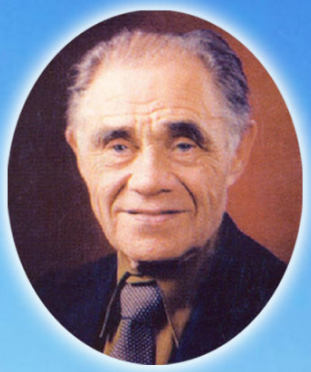
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО Курганская ГСХА

Курганский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН



РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семёновича Мальцева

5 ноября 2020 г.

Курган – 2020

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА
Курганский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН

РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева
5 ноября 2020 г.

Под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора Миколайчика И.Н.

Курган – 2020

ГРНТИ 00.13
УДК 002(082)
ББК 65.26

Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева (5 ноября 2020 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – 1026 с.

В материалах международной научно-практической конференции отражено развитие научных идей известного зауральского хлебороба и общественного деятеля Т.С. Мальцева. Показано состояние отрасли растениеводства в свете современных трендов модернизации агротехнологий. Представлены векторы инновационного развития производства и переработки продукции животноводства, а также приоритетные направления научных исследований в инженерно-техническом обеспечении АПК. Рассматриваются социально-экономические вопросы инновационного развития АПК. Приведены актуальные проблемы гуманитарных и общественных наук. В работе конференции приняли участие ученые и специалисты Российской Федерации и зарубежных стран: Германии, Украины, Республики Беларусь, Азербайджана и Казахстана.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов агропромышленного комплекса, научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов и молодых учёных.

Издательство не несет ответственности за материалы, опубликованные в сборнике. Все материалы изданы в авторской редакции и отображают персональную позицию авторов статей.

Электронная версия сборника размещается в Научной электронной библиотеке (e-Library.ru), лицензионный договор № 488-10/2012.

Редакционная коллегия: Чумаков В.Г. – ректор Курганской ГСХА, доктор технических наук, доцент; Шкуратова И.А. – директор ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, доктор ветеринарных наук, профессор; Гилев С.Д. – руководитель Курганского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, кандидат сельскохозяйственных наук; Астафьев В.Л. – директор КФ ТОО «НПЦ агроинженерии», доктор технических наук, профессор.

ISBN 978-5-91596-126-4

© ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», 2020
© ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 2020

УЧАСТНИКАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА», ПОСВЯЩЕННОЙ 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ТЕРЕНТИЯ СЕМЕНОВИЧА МАЛЬЦЕВА

Уважаемые коллеги, участники и гости международной научно-практической конференции!

10 ноября 2020 года исполняется 125 лет со дня рождения нашего знаменитого земляка, хлебороба, ученого-самородка Терентия Семёновича Мальцева. За годы своей жизни Терентий Семенович оставил потомкам огромное научное и практическое наследие. Через много лет интерес к его духовно-нравственному облику и трудовым достижениям не угасает, его учение невероятно востребовано и в наше время.

Нынешняя конференция «Развитие и внедрение современных наукоёмких технологий для модернизации агропромышленного комплекса» посвящена реализации научно-практических идей Т.С. Мальцева в условиях развития современного аграрного производства.

В личности Терентия Семёновича органично сочетались народная мудрость и глубокий ум ученого. Главная научная заслуга этого человека – принципиально новый подход к решению вечных проблем земледелия для лесостепных районов Зауралья, Западной Сибири и Северного Казахстана.

По сути, мальцевская школа земледелия включает четыре принципиально важных момента: зернопаротравяные севообороты с короткой ротацией и высокой долей чистого пара; система обработки почвы, в которой глубокие безотвальные рыхления чередуются с мелкими поверхностными обработками; дифференциация сроков посева в зависимости от возделываемых культур и местных сортов; отношение к земле. Безотвальная система земледелия, разработанная Т.С. Мальцевым в середине прошлого века, доказала свою эффективность и легла в основу современных ресурсосберегающих технологий, хотя споры вокруг неё не прекращаются до сих пор.

Невозможно переоценить роль Терентия Семёновича Мальцева в воспитании подрастающего поколения аграриев, в умении высоко ценить творчество, научный поиск и практический опыт в любой профессии. На протяжении десятков лет он был тесно связан с нашим вузом не только как учёный, но и как патриот, как наставник молодежи. Каждое его выступление в аудиториях было направлено на формирование квалифицированного специалиста, с любовью относящегося к своей Родине. Старшекурсники традиционно выезжали в село Мальцево для встреч с Терентием Семёновичем. Он говорил: «Творить хлеб по-настоящему можно лишь тогда, когда принадлежишь ему всем сердцем, отдаешься всей душой, жизнью. Любовь к земле не приходит сама по себе, она начинается вроде бы с малого – с любви к своей семье, своему делу, селу, к школе, а приводит к большому и великому – к осознанию любви к Родине и исполнению долга во имя Родины».

В целях увековечения памяти выдающегося земляка постановлением Правительства Российской Федерации №1092 от 26 сентября 1994 года Курганской государственной сельскохозяйственной академии присвоено имя Т.С. Мальцева. Сегодня академия является центром генерирования и трансляции современных технологий образования, науки и инноваций в интересах агропромышленного комплекса региона. Материально-техническая база и кадровый потенциал академии позволяют вести подготовку высококвалифицированных кадров – продолжателей мальцевского наследия.

В ходе реализации сегодняшней программы конференции будет затронут широкий круг вопросов, касающихся инновационной деятельности в агропромышленном комплексе и устойчивого развития сельских территорий.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы и реализации намеченных планов!

С уважением,
ректор ФГБОУ ВО Курганская ГСХА **В.Г. Чумаков**

Уважаемые друзья, коллеги, участники и гости конференции!

От имени коллектива Курганского НИИСХ и всего Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН благодарю всех, кто в такое непростое время участвует в данном мероприятии, посвященном юбилею Терентия Семёновича Мальцева, отдавая дань памяти этому великому труженику зауральской земли, ученому, легендарной личности, считающемуся по праву основоположником бесплужного земледелия в Зауралье.

Наш институт тесно связан с именем Терентия Семёновича. Исторически сложилось так, что в соответствии с приказом Россельхозакадемии от 18 декабря 1995 года №144 Шадринская опытная станция, которой 44 года руководил Т.С. Мальцев, перешла в методическое подчинение Курганского НИИСХ, а с 2010 года стала его структурным подразделением в качестве лаборатории имени Т.С. Мальцева. Курганский НИИСХ стал правопреемником и продолжателем научных исследований Т.С. Мальцева. Это большая честь для нас и ответственная миссия.

Шадринская опытная станция была создана в колхозе «Заветы Ленина» 29 июля 1950 года Распоряжением Совета Министров СССР №11698-Р и приказом Министерства сельского хозяйства СССР от 3 августа 1950 года №1210 «для проведения опытных работ лауреатом Сталинской премии товарищем Мальцевым Т.С.». В 1953 году на землях конезавода организован опытный участок, где была сосредоточена вся научно-исследовательская работа станции. Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 сентября 1994 года №1092 станции присвоено имя Т. С. Мальцева.

Терентий Семёнович, благодаря своему упорству в научных поисках знаний, практическому опыту, невероятному трудолюбию и целеустремленности, сумел организовать работу опытной станции на высочайшем научном уровне, собрать вокруг себя опытных сотрудников и вдохновить их на выполнение поставленных задач с непростой, но важнейшей целью – в послевоенный период восстановить уровень сельхозпроизводства в регионе, повысить урожайность полевых культур и эффективность земледелия в условиях засушливого Зауралья. Не один десяток научных сотрудников, преданных общему делу, внесли свой весомый вклад в получение и обработку экспериментального материала, ценность которого подтверждается многие годы спустя.

К сожалению, за последние 30 лет по известным причинам материальная база станции существенно сократилась, но опыты, заложенные Терентием Семеновичем, удалось сохранить в полном объёме, исследования продолжаются по сей день. В схему опытов были внесены дополнительные изменения, связанные с массовым переходом зауральских сельхозтоваропроизводителей на минимальные и нуле-

вые технологии, но базовые варианты «мальцевской» схемы опытов сохранены. Их результаты показывают, что по истечении более полувека «мальцевская» идея ресурсосбережения при безотвальной обработке почвы в короткоротационных зернопаровых севооборотах подтверждает свою значимость.

О Т.С. Мальцеве сказано и написано достаточно много, ежегодно в Курганской области проводятся различные мероприятия, связанные с его именем и деятельностью, направленные на пропаганду научных знаний по земледелию среди школьников, студентов, ученых, аграриев региона, но всегда остаётся, что ещё сказать, вспомнить, осмыслить. Все мы знаем основные направления, которые Т.С. Мальцев развивал, это: почвозащитная обработка, способствующая сохранению верхнего плодородного слоя почвы; введение короткоротационных севооборотов и значение в связи с этим чистых паров в повышении урожаев и устойчивости земледелия; борьба с сорняками методом провокации прорастания их семян перед посевом и истощение многолетних сорняков глубокой обработкой в пару; сочетание раннеспелых и позднеспелых сортов пшеницы; оптимизация сроков посева зерновых культур. Однако всё это не будет иметь ожидаемого эффекта без самого важного, чему Терентий Семёнович отводил особую роль – без гармоничной системы земледелия, связующей все её элементы с условиями конкретного участка земли, построение которой возможно лишь после глубокого осмысления процессов, происходящих в природе. Только ещё и ещё раз перечитывая научные труды Т.С. Мальцева, пробуя и ошибаясь, изучая теорию и получая практические результаты, всё больше проникаешься осознанием цельности его идей.

Спустя десятки лет, когда многое изменилось, появились высокопроизводительные сельхозмашины, цифровые методы управления и огромное разнообразие различных агроприемов, безусловно, выводы и рекомендации Т.С. Мальцева откорректированы временем, но они и сегодня остаются актуальными.

Важно использовать то богатое научное наследие Т.С. Мальцева, которое нам досталось, адаптировать его и развивать во всех сферах экономики народного хозяйства, умело пользоваться и применять эти знания, повышая урожайность культур, сохранять плодородие наших черноземов.

Желаю всем крепкого здоровья, удачи и успехов!

С уважением,
руководитель Курганского НИИСХ –
филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН **С.Д. Гилев**

ГРНТИ 68.35.31
УДК 633.34

СИМБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

А.А. Абаев[2], Л.М. Келехсашвили[1]
[1]ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ, Россия
[2]ФГБУН «Владикавказский научный центр РАН», г. Владикавказ, Россия

Аннотация. Соя – одна из важнейших продовольственных белково-масличных культур в мире. Выбор срока посева в предгорной зоне Северной Осетии должен быть обязательным. Для зоны неустойчивого увлажнения Северной Осетии соя является перспективной зернобобовой культурой. Правильно выбранный срок имеет определяющее значение для получения стабильных и высоких урожаев.

Ключевые слова: соя, сорт, сроки посева, симбиотическая активность, урожайность.

SYMBIOTIC ACTIVITY OF PROMISING SOYBEAN VARIETIES DEPENDING ON THE SOWING PERIOD IN NORTH OSSETIA

A.A. Abaev[2], L.M. Kelexsashvili[1]
[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Gorsky State Agrarian University», Vladikavkaz, Russia
[2]Federal State Budgetary Institution of Science «Vladikavkaz scientific center RAS», Vladikavkaz, Russia

Abstract. Soy is one of the most important food protein and oilseeds in the world. The choice of the sowing period in the foothills of North Ossetia should be mandatory. For the zone of unstable moisture in North Ossetia, soy is a promising leguminous crop. A well-chosen period is crucial for obtaining stable and high yields.

Keywords: soybean, variety, timing of planting, symbiotic activity and yield.

Сегодня соя одна из востребованных культур мирового земледелия. В России на сою наблюдается большой спрос. Соя – одна из важнейших зернобобовых культур, потому что по содержанию белка она занимает первое место [1]. Бобы содержат в среднем 33,7 % белка, 18 % жира, 6,35 % углеводов, минеральные элементы и витамины.

Внедрение сои в севооборот способствует повышению плодородия почвы, снижению энергозатрат, так как экономятся энергоемкие азотные удобрения [7].

Соя – культура позднего срока сева. Возделывание раннеспелых сортов с вегетационным периодом 110-120 дней позволяет начинать подготовку почвы и посев озимых колосовых культур в лучшие агротехнические сроки.

Целью исследований является изучение влияния сроков посева на рост, развитие и симбиотическую активность наиболее перспективных раннеспелых сортов сои для предгорной зоны Северной Осетии.

Экспериментальные исследования были проведены с 2018 по 2019 годы на опытных полях Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом на галечнике [2-6]. Данные почвы отличаются большим содержанием валовых и доступных запасов азота и фосфора. По содержанию подвижного калия почвы среднеобеспечены по сравнению с другими почвами. В пахотном слое почвы содержится от 3,3 % до 4,7 % гумуса. Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах нейтральная.

Опыты закладывались в трехкратной повторности в три срока: 1 посев – 24 апреля, 2 посев – 3 мая, 3 посев – 12 мая. В каждой повторности по 27 рядов, включающих 3 сорта сои. Ширина междурядий – 45 см, норма высева семян – 500 тыс. всхожих семян/га, площадь делянки 15 м^2. Сроки посева определялись особенностями культуры и факторами, которые были направлены на появление дружных всходов.

Объектами исследований явились три сорта сои – Вилана, Славия и Чара.

Длина межфазных периодов зависела от погодных условий, сортовых признаков и сроков посева. Период вегетации всех сортов уменьшался от раннего срока к позднему. Даже различие в сроках посева сглаживалось при уборке, что указывает на преимущество поздних посевов. Выявлено, что основными факторами, которые влияют на продолжительность межфазных периодов являются: при ранних сроках посева – весеннее похолодание и недостаток тепла, а при поздних – дефицит влаги.

Одним из важным критериев для фиксации азота из воздуха является образование и развитие клубеньков в процессе роста и развития бобового растения. Увеличение массы клубеньков отмечалась до фазы цветения – образования бобов, а затем постепенно снижается. Масса клубеньков находится в зависимости от условий

возделывания и фазы развития. Доказано, что азот фиксируется в основном в клубеньках, которые характеризуются большим содержанием леггемоглобина.

Таблица 1 – Влияние сроков сева на формирование симбиотической активности в фазу формирования бобов (ср. за 2 года)

Вариант	Кол-во всех клубеньков, шт./растение	Масса всех клубеньков, г/растение	Кол-во активных клубеньков, шт./растение	Масса активных клубеньков, г/растение
Вилана				
1 срок	109	3,6	84	3,1
2 срок	144	3,8	103	2,9
3 срок	109	3,5	81	3,1
Славия				
1 срок	151	4,2	128	3,4
2 срок	211	4,5	134	3,2
3 срок	181	4,3	115	3,0
Чара				
1 срок	165	4,4	109	3,9
2 срок	167	3,9	113	3,1
3 срок	149	4,5	117	3,8

Лучшим показатели по азотфиксации исследуемых сортов были отмечены при втором сроке сева. Среднее количество клубеньков составило 174 шт., что больше на 32 клубенька, чем при первом посеве и на 28 – при третьем посеве.

Максимальное количество активных клубеньков в вариантах опыта сформировалось у сорта Славия – 134 штуки, составившее 3,2 г/растение.

Таблица 2 – Влияние сроков посева на урожайность и структуру урожая сои (ср. за 2 года)

Срок посева	Урожайность семян, т/га	Количество на 1 растение, шт.		Масса 1000 семян, га
		бобов	семян	
Вилана				
25.04	2,45	29	44	145
03.05	2,53	30	45	152
12.05	2,34	28	41	154
Славия				
25.04	2,40	27	39	154
03.05	3,04	31	52	159
12.05	2,67	26	48	165
Чара				
25.04	2,86	27	39	161
03.05	2,75	26	53	148
12.05	2,54	26	47	162

Наилучшие показатели урожайности при всех сортах сформировались при втором посеве – 2,53-3,04 т/га (таблица 3). При более позднем посеве уро-

жай снижался. Варианты с более поздними сроками сева выделились по массе 1000 семян, что можно объяснить лучшими для формирования семян условиями.

Таким образом, при выборе оптимального срока посева нужен подход с учетом складывающихся погодных условий и продолжительности вегетации определенного сорта сои. В предгорной зоне Северной Осетии сою необходимо высевать в годы с ранней и теплой весной в конце апреля, когда почва хорошо прогрета, а при холодной весне – в начале мая. Оптимальный срок посева имеет определяющее значение для получения высоких и стабильных урожаев и действенным фактором, способным влиять на образование и развитие клубеньков. В условиях предгорной зоны Северной Осетии соя способна формировать высокие урожаи (2,53-3,04 т/га) при оптимальном сроке посева с повышенным температурным режимом и достаточным количеством осадков в период цветения-налива семян.

Список литературы

1. Абаев А.А., Казаченко И.Г., Хохоева Н.Т. Влияние сроков посева на рост, развитие и продуктивность зернобобовых культур в лесостепной зоне РСО – Алания // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 6 (60). – С. 31-33.

2. Казаченко И.Г., Адиньяев Э.Д., Абаев А.А., Хохоева Н.Т. Оптимальные нормы высева и способы посева перспективных сортов сои в условиях лесостепной зоны РСО – Алания // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 3 (82). – С. 6-7.

3. Абаев А.А., Тедеева А.А., Хохоева Н.Т., Тедеева В.В., Келехсашвили Л.М. Усовершенствованные технологии возделывания перспективных сортов зернобобовых культур в условиях предгорной зоны Центрального Кавказа. – Владикавказ: Изд-во ООО НПКП «Мавр», 2018. – 72 с.

4. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.

5. Абаев А.А., Завалин А.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои // Агрохимический Вестник. – 2007. – № 6. – С. 26-28.

6. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 94 с.

7. Дозоров А.В., Рахимова Ю.М., Наумов А.Ю. Урожайность и качество семян сои в зависимости от приемов основной обработки почвы и гербицидов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2014. – № 3 (27). – С. 11-15.

ГРНТИ 68.29
УДК 631.559

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГЕРБИЦИДОВ

Д.Н. Абдриисов, В.В. Рзаева
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия

Аннотация. В работе изложены результаты исследований по действию гербицидов на засорённость и как следствие, на урожайность яровой пшеницы в производственных условиях КХ «Курсабаев», село Муромское Жамбылского района Северо-Казахстанской области. Применяемые гербициды Арго и Пума Турбо снизили сорность на 70,0-81,8 %, противодвудольные Зенит и Эстерон на 83,3-91,6 %, баковые смеси снизили сорность однодольных и двудольных на 77,9-83,2 % в пользу Арго+Зенит (5,3 %).

Ключевые слова: яровая пшеница, урожайность, гербициды, смеси гербицидов, сорные растения.

YIELD OF SPRING WHEAT WHEN USING HERBICIDES

D.N. Abdriisov, V.V. Rzaeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. The paper presents the results of research on the effect of herbicides on the contamination and, as a consequence, on the yield of spring wheat in the production conditions of KKH Kursabayev, muromskoye village of Zhambyl district of North Kazakhstan region. The applied herbicides Argo and Puma Turbo reduced weeds by 70.0-81.8 %, protivodvudolnye Zenith and Esteron by 83.3-91.6 %, tank mixtures reduced weeds monocotyledonous and dicotyledonous by 77.9-83.2 % in favor of Argo + Zenith (5.3 %).

Keywords: spring wheat, yield, herbicides, herbicide mixtures, weeds.

Многие авторы придерживаются того, что сорные растения – это наиболее варьируемый компонент агрофитоценоза. Наряду с почвенными и климатическими условиями значительное влияние на состав и количество сорных растений оказывают система подготовки почвы, обработки почвы и используемые гербициды [1-2, 7-10].

В настоящее время стал преобладать злаковый тип засорения в посевах зерновых культур наряду с корнеотпрысковым [3, 6], стоит вопрос о необходимости борьбы не только с двудольными, но и с малолетними злаковыми (однодольными) сорняками [3]. Применение гербицида удерживает засорение в пределах слабой степени и уменьшение компонента засорённости агрофитоценоза приводит к прибавке урожайности пшеницы [4]. Гербициды способствовали снижению засоренности посевов пшеницы до 78,6 % [5].

В настоящее время перечень гербицидов огромен и выбор того или другого остаётся за агрономом.

Исследования проводили в производственных условиях КХ «Курсабаев», село Муромское Жамбылского района Северо-Казахстанской области в условиях 2019 г. по вариантам опыта:

1. Контроль
2. Арго (0,80 л/га)
3. Пума Турбо (0,65 л/га)
4. Зенит (0,55 л/га)
5. Эстерон (0,60 л/га)
6. Арго+Зенит (0,7+0,55 л/га)
7. Пума Турбо+Эстерон (0,45+0,4 л/га)

Гербициды и их баковые смеси применяли по вариантам опыта в фазу кущения яровой пшеницы при трехкратной повторности. Размер одного варианта 10х10 м, площадь составляет 100 м^2, защитные полосы между вариантами – 5 м. Сорт яровой пшеницы – «Омская-35» (5,5 млн шт/га).

Перед применением гербицидов количество сорного фитоценоза в посевах яровой пшеницы по вариантам составляло 56-58 шт/м^2 (таблица 1), разница находилась в одних пределах так как предшественник у яровой пшеницы был один и условия по засоренности, примерно, одинаковые.

Доля двудольного фитоценоза преобладала и составила 62,0-65,5 %, тогда как однодольного фитоценоза – 34,5-38,0 % (рисунок).

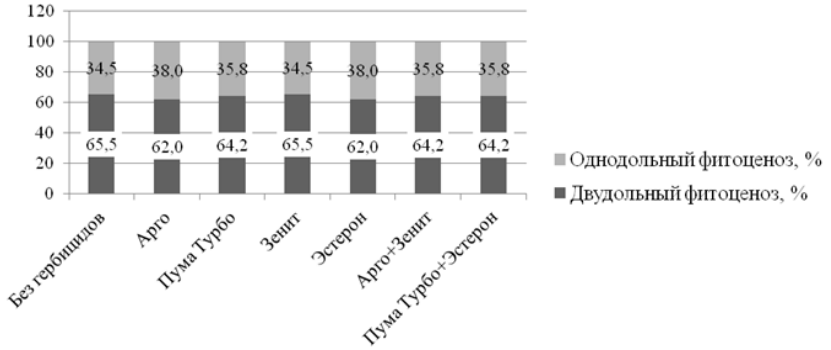


Рисунок – Биологические группы сорных растений до применения гербицидов при возделывании яровой пшеницы, %, 2019 г.

Таблица 1 – Засорённость посевов яровой пшеницы, шт/м^2, 2019 г.

Вариант	До применения гербицидов			Через месяц после применения гербицидов			Перед уборкой
	всего	двудол.	одно-дол.	все-го	двудол.	одно-дол.	
1. Контроль	58	38	20	71,2	45,2	26,0	$\frac{72,4}{21,1^*}$
2. Арго	58	36	22	42,4	38,4	4,0	$\frac{43,2}{12,2^*}$
3. Пума Турбо	56	36	20	44,0	38,0	6,0	$\frac{46,4}{15,0^*}$
4. Зенит	58	38	20	27,4	3,2	24,2	$\frac{30,6}{13,2^*}$
5. Эстерон	58	36	22	32,2	6,0	26,2	$\frac{35,1}{15,3^*}$
6. Арго+Зенит	56	36	20	9,4	5,2	4,2	$\frac{12,1}{4,9^*}$
7. Пума Турбо + Эстерон	56	36	20	12,4	6,2	6,2	$\frac{14,2}{5,8}$

Примечание: * – сухая масса сорных растений

Через месяц после применения пестицидов сорность изменилась в зависимости от варианта и целенаправленности гербицидов, так, применение противозлаковых гербицидов (Арго и Пума Турбо) снизило сорность на 70,0-81,8 %, эффективнее на 11,8 % сработал гербицид Арго; противодвудольных (Зенит и Эстерон) на 83,3-91,6 %, эффективнее Зенит на 8,3 %.

Баковые смеси снизили сорность на 77,9-83,2 % в пользу Арго+Зенит (5,3 %). Подтверждается, что при смешанном типе засорения необходимо бороться как с двудольными, так и с однодольными сорными растениями.

К уборке пшеницы фитоценоз сорняков на контроле увеличился до 72,4 шт/м^2 при сухой массе 21,1 г/м^2, доля двудольных составила 45,2 шт/м^2 (62,4 %), однодольных – 26 шт/м^2 (35,9 %).

Меньшей сорностью характеризовались посевы пшеницы по применению баковых смесей: 12,1 шт/м^2 – Арго+Зенит и 14,2 шт/м^2 – Пума Турбо+Эстерон, необходимо отметить, что сочетание гербицидов Арго+Зенит эффективнее.

Одним из главных критериев оценки преимущества того или иного гербицида или их баковых смесей является урожайность возделываемой сельскохозяйственной культуры, в данном случае яровой пшеницы.

Урожайность яровой пшеницы на контрольном варианте (без гербицидов) составила 1,7 т/га (таблица 2).

На вариантах опыта, с применением гербицидов, в результате меньшей засорённости урожайность превышала контроль на 0,40-0,54 (25,0-33,8 %) т/га по вариантам с применением гербицидов Арго и Пума Турбо, на 0,65-0,85 т/га (40,6-53,1 %) с гербицидами Зенит и Эстерон, и на 1,10-1,40 т/га (68,8-87,5 %) при использовании баковой смеси гербицидов.

Таблица 2 – Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2019 г.

Вариант	Урожайность	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1.Контроль	1,60	-	-
2.Арго	2,14	+ 0,54	33,8
3.Пума Турбо	2,00	+ 0,40	25,0
4.Зенит	2,45	+ 0,85	53,1
5.Эстерон	2,25	+ 0,65	40,6
6.Арго+Зенит	3,00	+ 1,40	87,5
7.Пума Турбо + Эстерон	2,70	+ 1,10	68,8
$НСР_{05}$	1,10		

Прибавка на варианте с гербицидом Арго больше на 0,14 т/га (8,8 %) в сравнении с гербицидом Пума Турбо, на варианте с Зенитом – на 0,2 т/га (12,5 %) по отношению к Эстерон и баковая смесь Арго+Зенит показала большую прибавку – 1,40 т/га по отношению к контролю. Разница между баковыми смесями составила 0,3 т/га (18,7 %).

Список литературы

1. Фитомелиоративная роль многолетних трав в снижении засорённости посевов яровой пшеницы / Е.П. Денисов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 3-5.

2. Динамика сорного компонента агрофитоценозов в земледелии юга Нечерноземья: монография / Д.В. Бочкарёв [и др.]. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2015. – 176 с.

3. Ершов Д.А., Рзаева В.В. Влияние приема основной обработки почвы и предшественника в севообороте на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 71-74.

4. Красножон С.М. Влияние элементов технологии возделывания на сорный компонент агроценоза яровой пшеницы // АПК России. – 2015. – Т. 74. – С. – 134-140.

5. Рзаева В.В., Фисунов Н.В. Основная обработка почвы при возделывании яровой пшеницы в Северном Зауралье // Актуальные проблемы

земледелия и защиты почв от эрозии: сб. трудов международной научно-практ. конф. и Школы молодых ученых, посвященных Году экологии и 50-летию выхода Постановления о борьбе с эрозией почвы. – Курск: Изд-во ООО «ТОП+», 2017. – С. 238-241.

6. Рзаева В.В. Биологические группы сорных растений в посевах яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 8 (175). – С. 51-56.

7. Рзаева В.В. Влияние агротехнических приёмов на продуктивность культур севооборота // Известия Оренбургского Государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (78). – С. 18-20.

8. Смолин Н.В., Бочкарев Д.В. Фитоценотический эффект подавления овсюга на различном агрофоне // Агрохимия. – 2012. – № 8. – С. 38-47.

9. Солодовников А.П., Косачев А.М., Степанов Д.С. и др. Засорённость посевов чечевицы на фоне минимализации обработки почвы и применения гербицида в Поволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 6. – С. 32-34.

10. Солодовников А.П., Гневшева В.А. Повышение адаптации яровой пшеницы при использовании средств защиты растений // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды: сб. труд. конф. – Саратов: Изд-во ООО «КУБиК», 2019. – С. 595-599.

ГРНТИ 68.35.51
УДК 635.64:631.565

ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ ТОМАТА (*LYCOPERSICONES-CULENTUM* MILL.) В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Ч.С. Алиев
Азербайджанский Университет Туризма и Менеджмента, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В статье исследуется происходящий при транспортировке и хранении собранного урожая процесс размягчения, повреждения и потрескивания зрелых плодов томата. Кроме того, на основании результатов нашего исследования был сделан вывод, что устойчивость томатов при перевозке зависит от степени их созревания, объема, формы плодов, особенности упаковки продукта, но самое главное от показателей их твердости и способов хранения.

Ключевые слова: томат, растение, продукт, долговечность, хранение, транспортировка, упаковка.

THE TECHNOLOGY OF TRANSPORTATION AND STORAGE OF TOMATO FRUITS (*LYCOPERSICONES-CULENTUM* MILL.) IN THE CONTEXT OF AZERBAIJAN

Ch.S. Aliyev
Azerbaijan University of Tourism and Management, Baku, Azerbaijan

Abstract. The article examines the process of softening, damage and crackling in mature tomato fruits that occurs during transportation and storage of the harvested crop. In addition, based on the result of our study, it was concluded that the stability of tomatoes during transportation depends on the ripening of tomato the object, shape of the fruit, the peculiarities of the packaging of the crop, but most importantly, the hardness indicators and storage methods.

Keywords: tomato, plant, product, durability, storage, transportation, packaging.

Сельскохозяйственное производство урожая, в том числе овощеводство, в Азербайджане носит сезонный характер. Потому что на рынке в определенный период происходит изобилие урожая. А это часто проводит к продаже продуктов по более низкой цене или уничтожению испорченных продуктов и спрос населения на эти товары не удовлетворительный. Согласно статистике, в нашей стране производится 135 кг овощей на человека в год, большую часть которых составляет урожай из томата. В последнее время в Азербайджане стабильно производятся около 1,7 тон овощей и бахчевых культур [1]. Эффективное хранение овощных продуктов может стать важным источником для улучшения снабжения населения этими продуктами. Это позволяет получить дополнительно 15-20 % продукции. Кроме того, правильная обработка продукта также способствует его сохранению.

Ботаническое описание, происхождение и распространение. Томат относится к семейству *Solaracea* – Пасленовых. Многолетнее растение, а в культуре – однолетнее, плод – ягода, в зависимости от сорта до 12 см в диаметре, различной формы, красная, желтая или почти белая.

Томат, один из важнейших овощных растений был завезен в Европу в XVI веке из Южной Америки и изначально выращивался как декоративное растение. С конца XVIII века во Франции томат начинают возделывать в качестве овощной культуры. В Азербайджан завезен в конце XVII века. В настоящее время в условиях Азербайджана, томат возделывается в открытом и защищенном грунтах во всех регионах (190 тыс. га) [1-2].

Химический состав томата. В 2018-2019 гг. в лабораторных условиях Университета был изучен химический состав томата. В результате в плодах то-

мата в сортах «Лейла», «Элим», «Новичок», «Илкин», «Волгоградский-5 (95)» в среднем содержится 92,8 % воды, 72 % сухого вещества, 3,6 % сахаров, 1,5 % глюкозы, 1,4 % фруктозы, 0,8 % клетчатки, 0,5 % белков, 0,27 % крахмала и 0,16 % пектина.

В зрелых плодах достаточно витаминов: С (аскорбиновая кислота) – 45 мг %; В (тиамин) – 0,05; В2 (рибофлавин) – 0,04; В5 (пантотеновая кислота) – 0,92; В6 (пиридоксин) – 0,07; РР (ниацин, никотиновая кислота) – 0,61; Н (биотин) – 0,05; каротин (провитамин А) – 1,8 мг %.

Помидоры богаты макро- и микроэлементами. Макроэлементы: калий – 297 мг %, кальций – 14,5, сера – 12,9, магний – 42, фосфор – 26,6, железо – 1,6, хлор – 55,9 мг %. Микроэлементы: бор – 119, кобальт – 12,6, йод – 2,3, марганец – 1,1, фтор – 2,2, хром – 5,6, цинк – 202 мг %.

Из не заменимых аминокислот в плодах томата содержатся (мг %) валин – 24,8 мг, пейцин – 36,9, изолейцин – 26,5, лизин – 51,5, треонин – 30,1, фенилаланин – 26,1, а из заменимых – кислота глутаминовая – 517 и аспарогиновая – 301.

Исследования показали, что основным критерием оценки качества свежих плодов томата, а также сырья в процессе их переработки является наличие сухих веществ, суммы титруемой кислотности, общего сахара, аскорбиновой кислоты, каротина и клетчатки [4].

Содержание сухого вещества в молочных и зеленых плодах на 0,7-09 %, а в бурых и розовых на 0,3-0,5 % меньше, чем в красных. Из этого следует, что если в красных плодах содержание сухого вещества по сортам составит 6-7 %, то в розовых и бурых 5,7-5,9 %.

Характеристика сортов томата, пригодных для транспортирования и хранения. Для транспортирования на дальние расстояния и длительного хранения наиболее пригодны плоды малокамерных и среднекамерных, мелкоплодных и среднеплодных сортов с прочной кожицей и плотной мякотью, которые в течение месяца могут сохраняться практически без отходов [5-6].

Сравнительный анализ сортов томата, районированных в регионах – поставщиках показал, что большинство из них имели плоды плоскоокруглых форм, средний размер и физико-механические показатели которых характеризовали сорта, как пригодные к механизированной уборке, перевозки на средние и дальние расстояния, кратковременному и даже долгосрочному хранению (таблица 1, 2).

Опыты по изучению технологических приемов, режимов транспортирования и сохранности товарных качеств и пищевых достоинств, в процессе транспортирования были проведены по маршруту городов Ленкорань-Баку на расстоянии 350 км в июле 2019 г.

Таблица 1 – Характеристика сортов томата, использованных в исследованиях по транспортированию и хранению

Название сорта	Скороспелость	Форма плода	Размер	Пригодность к механизированной уборке и хранению (+, -)	Сухое вещество, %
Титан (St)	Среднеспелый	Округлая	Крупный	Транспортированность	6,9
Лейла	Среднеспелый	Округлоовальная	Средний	+	7,3
Элим	Среднеспелый	Плоскоокруглая	Крупный	-	7,8
Новичок (St)	Среднеспелый	Цилиндрическая	Мелкий и Средний	+	6,8
Илкин	Среднеспелый	Цилиндрическая	Средний	+	7,7
Волгоградский-5(95) (St)	Среднепоздний	Плоскоокруглая	Среднекрупный	-	6,5

Таблица 2 – Физико-механические показатели плодов томата, природных для транспортирования и кратковременного хранения

Название сорта	Поставщики	Вегетационный период, сутки	Масса плода, г	Прочность плода, кг	Плотность мякоти/прочность кожици
Титан (st)	Хачмасский и Ленкоранский районы	105	108	7,8	5/5
Лейла	Абшеронский и Ленкоранский районы	100	110	7,9	5/5
Элим	Ленкоранский районы	98	112	5,9	4/5
Новичок	Курдамирский районы	103	89	7,4	5/4
Илкин	Акстафинский и Хачмасский районы	102	79	8,1	5/5
Волгоградский-5(95) (st)	Агдашский и Хачмасский районы	106	104	5,8	5/5

Для исследований были отобраны районированные сорта «Титан (st)» и «Лейла». В экспериментах по перевозке томата из г. Ленкорань в г. Баку для определения качества отгружаемой продукции руководствовались требованиями ГОСТ 1725-85. Количество недозрелых плодов в партии красной спелости – не более 6 % от общей массы. Перед отправкой продукции охлаждали при температуре 2-4 ^{0}С в течение 10 ч.

Экспериментальные партии томатов перевозили на большегрузных авторефрижераторах КамАЗ-5410 с рефрижераторным полуприцепом Н13Х «Алка». Тара – деревянные ящики № 2 по ГОСТ 204463-75 и полимерные № 3 по ГОСТ 13359-79.

После 10 часов пребывания в рефрижераторе при температуре 2-4 ^{0}С (при транспортировании) плоды сортов «Титан» и «Лейла» имели привлекательный товарный вид, более 80 % плодов имели розовую окраску. Выход стандартной продукции составил 89,5 %, количество нестандартных плодов – 5,8 %.

Хранение в РПС замедляет процесс созревания томатов. Количество красных плодов в массе этой партии в молочной степени спелости после 48 суток хранения составляло соответственно по сортам 41,9-44,5 %, в то время как в контроле у красных плодов было 62,6-68,2 % (таблица 3).

Таблица 3 – Сохранность плодов томата молочной степени спелости при хранении в регулируемой газовой среде (среднее за 2018-2019 гг.)

Вариант опыта	Убыль массы, %	Большие плоды, %	Общие потери, %	Выход стандартной продукции %	Степень созревания, %		
					молочные	бурые	красные
Сорт Лейла							
5% CO_2:5% O_2:90% N_2	1,8	13,2	15,0	85,6	21,5	36,5	42, 0
2% CO_2:3% O_2:95% N_2	1,5	10,3	11,8	87,5	23,6	34,5	41,9
Атмосферный воздух (контроль)	7,3	39,2	46,5	53,5	6,2	25,6	68,2
Сорт Титан							
5% CO_2:5% O_2:90% N_2	1,7	14,3	16,0	84,5	22,1	35,7	42,2
2% CO_2:3% O_2:95% N_2	1,5	13,3	14,8	85,2	20,9	38,6	44,5
Атмосферный воздух (контроль)	7,8	42,2	50,0	49,1	5,3	32,1	62,6
$НСР_{0,95}$				3,8-4,2			
S_x, %				1,28-1,32			

Регулируемая газовая среда повышает устойчивость томатов к болезням в период хранения. Количество поражаемых плодов сорта «Лейла» при хранении в РГС составляло 10,3-13,2 % против 39,2 % в контроле, сорта «Титан» 14,8-16,0 % против 42,2 % в контроле. Поражение плодов черной гнилью в РГС было в 3,6-4,1 раза меньше, чем при хранении в обычной атмосфере.

Таким образом, сохранение пищевых качеств томатов возможно различными способами переботки: солением, маринованием, замораживанием, сушкой, производством томатопродуктов.

Список литературы

1. «The Agriculture of Azerbaijan» (statistical yearbook). – Baku, 2019. – C. 78-93.
2. Алиев Ш.А. Овощеводство западных районов Аз.ССР и основных проблемы его развития: автореф. дис… д-ра. с-х. наук / 06.01.06 – овощеводство / Ленинградская ГСХА. – Ленинград, 1975. – С. 240.
3. Алиев Ш.А., Фархадов З.Н., Мамедова З.Н Бихимические показатели различных сортов томата и огурца в условиях влажных субтропиков Азербайджана // Селекция овощных культур. – 2016. – Т. 16. – С. 86-91.
4. Əliyev Ç.S. Emal olunmuş bəzi tərəvəz məhsullarının kimyəvi-texnoloji göstəricilərinin qiymətləndirilməsi; Beynəlxalq konfrans, Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti // Turizm və qonaqpərvərlik tədqiqatları. – Bakı, 2019. – səh. 91-97.
5. Babayev Ə.M., Hüseynov H.A. Pomidorun məhsuldarlığı, saxlanmaya, daşınmaya və konservləşdirməyə yararlı sortlarının seleksiyası. – Bakı: Mütrəcim, 2013. – 188 s.
6. Гавриш С.Ф. Томаты. – М: Россельхозиздат, 1997. – 71 с.

ГРНТИ 68.35.00
УДК 635.659

ЧИНА ПОСЕВНАЯ (*LATHYRUS SATIVUS* L.) КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПРОТЕИНА В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

А.И. Асадова

Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Статья посвящена результатам изучения коллекции чины из Национального генофонда и коллекции чины ИКАРДА. Были изучены вегетационный период, проанализированы урожайность и анализ структуры урожая, устойчивость к болезням. Выделены образцы чины, обладающие комплексом агробиологических показателей. Чина посевная (*Lathyrus sativus* L.) является ценным и плодородной растительной пищей с бытовыми значение, устойчив к засухе, к вредителям и болезням. Глобальные изменения климата в сторону потепления приводят к тому, что все большие территории периодически подвергаются воздействию засухи. В связи с этим в земледелии возникла необходимость расширения зоны возделывания засухоустойчивых культур, к числу которых относится чина. С учетом требований настоящего времени и агроклиматического потенциала страны за последние годы в коллекцию включены

около 100 образцов чины, представленных экспедиционными сборами, местными и селекционными сортами с известными свойствами, собранными южных регионов республики и некоторые интродуцированные зарубежные образцы из Международного научно-исследовательского центра ИКАРДА. Сделано заключение, что в настоящее время накоплен большой объем генетических знаний, которые можно эффективно использовать при создании новых сортов культуры. Поэтому их необходимо существенно усилить для повышения эффективности селекционного процесса чины. В Азербайджане это растение изучено очень мало. Всестороннее изучение потенциальной урожайности образцов чины позволяет использования их в селекции как исходного материала, источников и доноров хозяйственно-ценных признаков. В наших опытах сумма содержание протеина в семенах у сортообразцов *Lathyrus sativus* L. варьировало в интервале от 21 до 29 %, (VC = 8,5 %). Более 28 % сформировали сортообразцы: LASA-22, IFLA-2282, IFLA-157, IFLA-176, IFLA-276, LASA-7-68, LASA-41, GP-58, GP-170.

Ключевые слова: альтернативный источник протеина, сорт, генетические коллекции, ценные селекционные признаки, кормопроизводство.

GRASS PEA (*LATHYRUS SATIVUS* L.) AS ALTERNATIVE SOURCE OF PROTEIN IN FORAGE PRODUKTION

A.I. Asadova
Institute of Genetic Resources, Azerbaijan National Academy of Sciences,
Baku, Azerbaijan

Abstract. The article is dedicated to the results of the study of grass pea collections from National gene pool and ICARDA grass pea collections. The vegetation period and resistance to diseases have been studied, the productivity and structure of the harvest have been analysed. The samples with complex agro biological indicators grass pea identified. Indian pea (*Lathyrus sativus* L.) is a valuable and fruit ful plant food with household value, resistant to drought, pests and diseases. Increasing global temperature recently leads to climatic changes towards more drought conditions over large areas, so drought resistant plants should be wider cultivated. Taking into account the requirements of the present time and agro climatic potential of the country in recent years, about 100 accessions of grass pea were included into collection, presented by expedition collections, local and breeding varieties with known properties, collected from all regions of the country and some introduced varieties obtained from International scientific research center ICARDA. Concluded that now large amount of genetic knowledge has accumulated, and that could be effectively use to breed new

grass pea cultivars. The plant has not been well studied in Azerbaijan. A comprehensive study of potential productivity of grass pea samples allow their use in the selection such as primary material, sources and donors of household valuable features. In our experiments, the sum of the protein content in the seeds of the varieties *Lathyrus sativus* L. varied in the range from 21 to 29 % (VC = 8.5 %). More than 28 % were formed by variety samples: LASA-22, IFLA-2282, IFLA-157, IFLA-176, IFLA-276, LASA-7-68, LASA-41, GP-58, GP-170.

Keywords: alternative source of protein, variety, genetic collections, valuable breeding traits, forage production.

Одна из наиболее важных проблем в современном кормопроизводстве – это дефицит белка. В производимых сегодня кормах на одну кормовую единицу приходится не более 71-76 г переваримого протеина вместо 105-110 г, обеспечивающих нормальное функционирование животных и их высокую продуктивность. Важным признаком, характеризующим питательные достоинства корма, является растворимость главнейших питательных веществ, и особенно белков. Самый дешёвый, высококачественный, хорошо усвояемый белок дают зернобобовые культуры. Из зернобобовых для кормовых целей важное значение имеют чина, нут и кормовые бобы [2-3]. Чина является хорошим медоносом, среди 6 изучаемых культур: фацелия, чина, подсолнечник, гречиха, горчица и кориандр, чина заняла 2 место после фацелии по привлекательности для пчел [4]. В последние годы отмечены изменения климата в сторону потепления. Все большие территории периодически подвергаются воздействию засухи. В связи с этим в земледелии возникает необходимость расширения ареала возделывания засухоустойчивых зернобобовых культур. Одним из таких видов, представляющих интерес для выращивания в условиях центральной низменности Азербайджанской Республики, является чина посевная [1].

Цель наших исследований на базе изучения сортовых признаков различных по географическому происхождению сортообразцов, выделение сортов посевной чины (*Lathyrus sativus* L.) по комплексу признаков, максимально адаптированных к условиям Азербайджана.

Был проведен регрессионный анализ для выявления наиболее влиятельных характеристик среди изучаемых количественных элементов. Нам нужен найденные корреляционные взаимосвязи между признаков чины и по каким признакам нужно вести отбор (рисунок 1, 2).

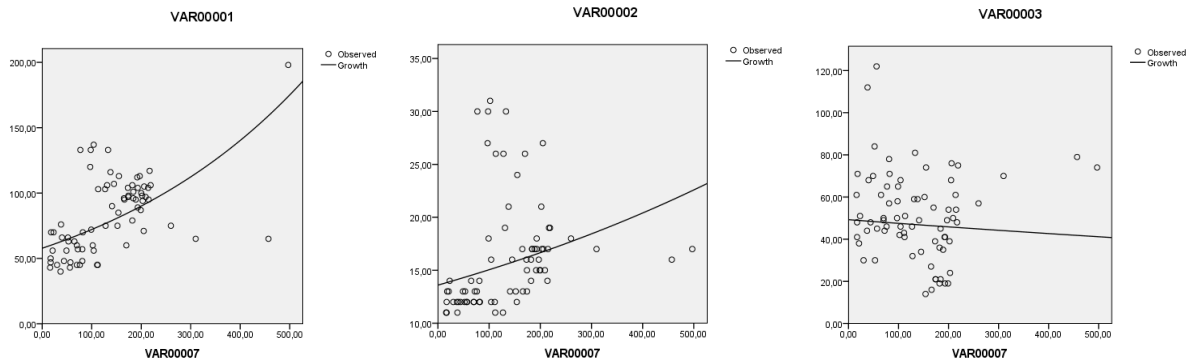


Рисунок 1 – Взаимосвязи: урожайность (VAR00007) одного растения с высотой растения (VAR00001); урожайность (VAR00007) с высотой прикрепления нижнего боба (VAR00002); урожайность (VAR00007) одного растения с число бобов на растении (VAR00003)

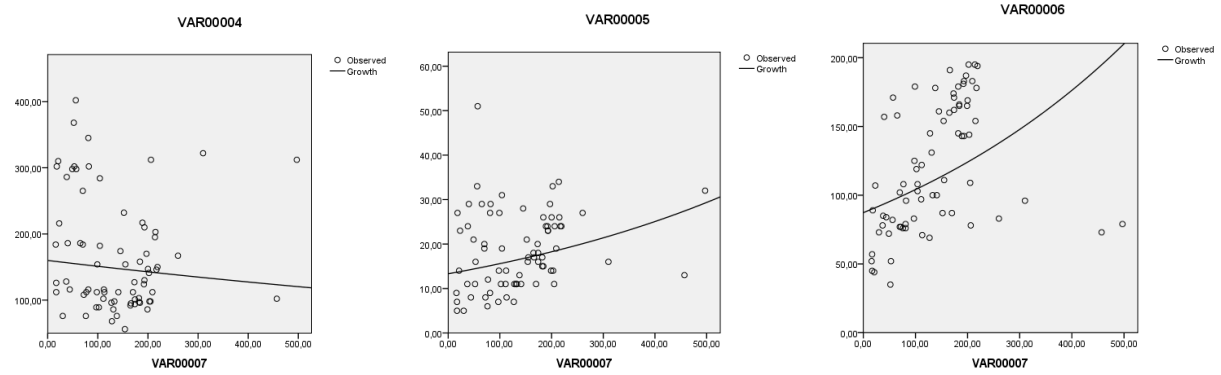


Рисунок 2 – Взаимосвязи: урожайность (VAR00007) с числом семян на растении (VAR00004); урожайность (VAR00007) с масса семян на растении (VAR00005); урожайность (VAR00007) с масса 1000 семян (VAR00006)

Для того чтобы более точно сравнить по элементам продуктивности и пригодности к механизированной уборке образцы чины, их поделили на группы с помощью кластерного анализа [5]. Для построения дендрограммы использовали Евклидовое расстояние и метод не взвешенной попарной группировки с усреднением (UPGMA − unweighted pair group method using arithmetic averages).

По наиболее значимым хозяйственно ценным признакам (высота растения, высота прикрепления нижнего боба, число бобов и семян на одном растении, масса семян на одном растении и масса 1000 семян, биологическая продуктивность) проведѐн статистический анализ с использованием программного пакета SPSS с дальнейшей их группировкой.

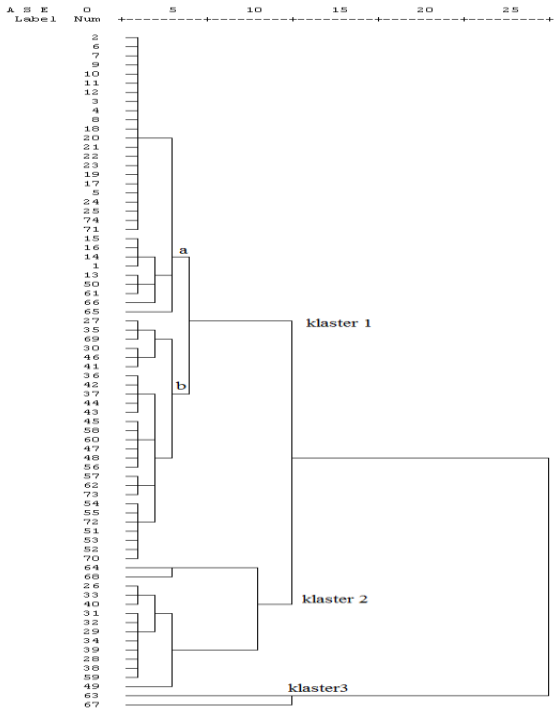


Рисунок 3 – Дендрограмма кластеризации образцов чины по элементам продуктивности и пригодности к механизированной уборке

На рисунке 3 видно, что все изученные генотипы по совокупности морфологических признаков были классифицированы на 3 основных кластера и 2 подкластера. Полученная дендрограмма позволила сгруппировать генотипы в зависимости от уровня семенной продуктивности. В Ia подкластере объединились образцы: крупносемянные, высокое прикрепление нижнего боба, масса семян с растения, а в Ib подкластере объединились образцы: с высоким прикреплением нижнего боба и числом бобов с растения. II кластер характеризуется как образцы низкорослые, мелкосемянные и высокоурожайные. Образцы IFLA-157, IFLA-254, IFLA-276 характеризуются как низкорослые, мелкосемянные и высокоурожайные. III кластер включает в себя только 2 образца. Эти образцы являются высокорослыми и мелкосемянными. Образцы IFLA-160, IFLA-169, относящиеся к III кластеру были оценены как высокорослые, мелкосемянные и урожайные. При создании новых сортов чины зерновой и кормовой (зеленой массы) в качестве исходного материала необходимо уделять больше внимания растениям, относящимся к первому кластеру. Растения этих образцов имеют комплекс положительных хозяйственно-ценных признаков, отбор которых наиболее желателен для селекции чины на высокую продуктивность и пригодность к механизированной уборке.

В наших опытах сумма содержание протеина в семенах у сортообразцов *Lathyrus sativus* L. варьировало в интервале от 21 до 29 %, (VC = 8,5 %). Более 28 %

сформировали сортообразцы: LASA-22, IFLA-2282, IFLA-157, IFLA-176, IFLA-276, LASA-7-68, LASA-41, GP-58, GP-170; менее 23% – LASA-92-01, IFLA-1870.

В результате проведенных исследований был создан новый сорт чины Зирве (Патент № 00241), полученный нами методом повторного индивидуального отбора из коллекции местный формы. В среднем урожайность сорта составляет 3,8-4,5 т/га, зеленой массы – 16,72 т/га получена в 2017 году в Ленкаронской зоны.

Список литературы

1. Асадова А.И. Исследование важных хозяйственных показателей образцов чины посевной // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы Международного Симпозиума. − М.: Изд-во Российского университета дружбы, 2009. − Т. II. − С. 369-371.

2. Коллекция видов рода *Lathyrus* L. ВИР им. Н.И. Вавилова − источник исходного материала для селекции высокобелковых кормовых сортов чины / М.О. Бурляева [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. − 2012. − № 4. − С. 62-71.

3. Вишнякова М.А. Эколого-географическое разнообразие генофонда зернобобовых ВИР и его значение для селекции // Экологическая генетика культурных растений: матер. шк. молод. ученых; [ВНИИ риса]. − Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. − С. 117-133.

4. Городний Н.Т., Фесенко А.Ф. Опылители чины // Пчеловодство. – 1975. – № 3. – С. 24-26.

5. Stoilova T., Pereira G., Tavares-de-Sousa M. Morphological characterization of a small common bean (Phaseolus vulgaris L.) collection under different environments // Journal of Central European Agriculture. – 2013. – Vol. 14 (3). – P. 854-864.

ГРНТИ 68.35.57
УДК 635.925

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНЫХ КУСТАРНИКОВ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.И. Асташина, О.А. Семизельникова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Зеленые насаждения не только благотворно влияют на психологическое и эмоциональное состояние человека, но также смягчают климат

города, повышая тем самым влажность воздуха и снижая температуру в летнюю жару. Основным материалом для зеленого строительства являются деревья и кустарники. Представленная в статье характеристика декоративных кустарников по биологическим и морфологическим признакам позволила выделить виды, отличающиеся высокой зимостойкостью и устойчивостью, а также привлекательным внешним видом.

Ключевые слова: древесные кустарники, виды, интродуценты, степень зимостойкости, морфологические признаки, темпы роста.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF WOODY SHRUBS BY WINTER HARDINESS AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS IN THE KURGAN REGION

S.I. Astashina, O.A. Semizelnikova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Green spaces not only have a beneficial effect on the psychological and emotional state of a person, but also soften the climate of the city, thereby increasing the humidity and reducing the temperature in the summer heat. The main material for green construction is trees and shrubs. The characteristic of ornamental shrubs presented in the article by biological and morphological characteristics allowed us to identify species that are characterized by high winter hardiness and stability, as well as an attractive appearance.

Keywords: woody shrubs, species, introducers, degree of winter hardiness, morphological features, growth rates.

Озеленение городов и населенных пунктов – один из эффективных приемов улучшения условий городской среды, так как растения усваивают токсичные вещества и углекислый газ из атмосферы, обогащают ее кислородом и фитонцидами [12-13]. Это приводит к оптимизации микроклимата и газового состава атмосферы, к снижению шумового загрязнения и улучшению эстетического облика промышленных и сельских территорий.

Подбирая ассортимент древесных кустарников, необходимо выбирать такие виды, которые выполняют не только декоративные, но и защитные функции [2-3]. Видовые и сортовые характеристики древесных интродуцентов во многом определяют их устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды, декоративность, продуктивность, долговечность и перспективность использования в конкретных почвенно-климатических условиях [1, 5, 10-11].

Однако в новых природных условиях древесные кустарники могут изменять темпы роста, характер прохождения фаз роста и развития, зимостойкость, морфологические признаки, что, в конечном итоге, отразится на их декоративных качествах. Поэтому изучение морфологических и биологических особенностей декоративных кустарников, произрастающих в определенной почвенно-климатической зоне, является актуальным.

Цель нашей работы – провести морфобиологическое изучение декоративных кустарников в условиях Курганской области.

Полевые исследования осуществлялись на ботаническом участке КГСХА в 2018 г. Рассматривались биологические и морфологические особенности декоративных кустарников из разных семейств – барбарисовые, жимолостные, кизиловые, розовые и др. Изучаемые виды представлены в таблице.

В ходе вегетационного периода проводились фенологические наблюдения и учеты, изучались параметры куста и темпы прироста побегов, оценивались зимостойкость и декоративные качества древесных кустарников [4, 6-9]. Возраст кустарников 8-9 лет.

Таблица – Морфобиологические особенности декоративных кустарников (Ботанический участок Курганской ГСХА, 2018 г.)

Вид, сорт	Зимостойкость, балл	Высота, см	Диаметр куста, см	Прирост, см/год	
				высота	диаметр
Арония черноплодная	2	158	189	13	29
Рябинник рябинолистный	2	126	135	23	25
Калина обыкновенная	2	161	163	19	39
Калина Бульденеж	3	153	122	9	8
Сирень обыкновенная	1	169	121	3	7
Миндаль низкий	2	146	82	23	12
Кизильник блестящий	1	160	172	33	34
Снежноягодник Доренбоза	5	104	68	20	10
Барбарис обыкновенный	1	153	145	8	9
Барбарис обыкновенный атропурпуреа	1	120	148	40	38
Спирея Вангутта	2	143	140	10	15
Спирея Билларда	4	133	128	21	42
Чубушник венечный	2	160	110	28	18
Пузыреплодник калинолистный	1	154	140	5	4
Дерен белый	3	100	122	6	9

По нашим данным среди всех изучаемых объектов полностью зимостойкими оказались – сирень обыкновенная, кизильник блестящий, барбарис обыкновенный, барбарис обыкновенный атропурпуреа и пузыреплодник калинолистный (1 балл – повреждений нет).

Высокую степень зимостойкости – 2 балла (обмерзали концы однолетних побегов) проявили – арония черноплодная, рябинник рябинолистный, калина обыкновенная, миндаль низкий, спирея Вангутта, чубушник венечный.

Среднезимостойкими – 3 балла (полностью обмерзали однолетние побеги) оказались – калина Бульденеж, дерен белый. У спиреи Билларда степень зимних повреждений составила 4 балла. Повреждения носили следующий характер – полностью обмерзали однолетние побеги, частично двулетние и более старые части растений.

Самая низкая зимостойкость была отмечена у снежноягодника Доренбоза – 5 баллов (крона обмерзала до уровня снега). За время исследований видов, обмерзающих до уровня почвы (6 баллов) и растений, вымерзающих полностью (7 баллов), не выявлено.

Следует отметить, что даже после сильных зимних повреждений (4-5 баллов) декоративность кустарников восстанавливалась в течение весенне-летнего периода и они активно цвели в текущем году. Но при этом нарушались сезонные ритмы роста и развития, снижались темпы прироста побегов, сокращался вегетационный период.

Изучение морфологических признаков показало, что все кустарники имели высоту более 1 м. Самыми высокорослыми были сирень обыкновенная, калина обыкновенная, кизильник блестящий и чубушник венечный. Высота куста составила 160-169 см. Самыми низкорослыми оказались снежноягодник Доренбоза (104 см) и дерен белый (100 см).

Диаметр кроны варьировал от 110 см (чубушник венечный) до 189 см (арония черноплодная) у видов с пышной, раскидистой кроной и от 68 см (снежноягодник Доренбоза) до 82 см (миндаль низкий) у растений с прямостоящими побегами и колоновидной кроной.

Максимальной скоростью роста побегов в 2018 году характеризовались барбарис обыкновенный атропурпуреа, кизильник блестящий, чубушник венечный, рябинник рябинолистный, спирея Билларда, калина обыкновенная. В среднем прирост высоты у этих кустарников изменялся от 19 до 40 см в год, а прирост диаметра кроны – от 18 до 42 см в год.

Минимальная величина прироста высоты и диаметра куста отмечалась у сирени обыкновенной – 3 и 7 см, пузыреплодника калинолистного – 5 и 4 см, дерена белого – 6 и 9 см, барбариса обыкновенного – 8 и 9 см, калины Бульденеж – 9 и 8 см, соответственно. Остальные 4 вида имели умеренный прирост от 10 до 23 см в высоту и от 10 до 29 см в диаметре.

Несмотря на то, что у ряда кустарников (дерен белый, калина Бульденеж, спирея Билларда, снежноягодник Доренбоза) наблюдались зимние повреждения

от 3 до 5 баллов, они в течение вегетационного периода 2018 года восстанавливали однолетние побеги, прирост составил от 6 до 21 см.

Следовательно, сравнение изучаемых кустарников по комплексу признаков позволило выделить 11 видов, показавших высокую степень зимостойкости и отличающихся оптимальным сочетанием морфологических и биологических показателей. Данные виды могут найти широкое применение в качестве зеленых насаждений в почвенно-климатических условиях Курганской области. При этом возможны разнообразные варианты использования: одиночные и групповые посадки, фон для ландшафтных композиций, декорирование жилых и садовых помещений, живые изгороди и др.

Список литературы

1. Асташина С.И. Зимостойкость видов и сортов барбариса в почвенно-климатических условиях Курганской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 12-16.

2. Асташина С.И., Кислицына А.А., Семизельникова О.А. Эффективность стимуляторов роста при вегетативном размножении древесных кустарников // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 8-11.

3. Асташина С.И., Семизельникова О.А. Изучение экологических особенностей местных и интродуцированных видов и сортов рода *Spiraea* L. в условиях Курганской области // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 6-11.

4. Емельянова О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений // Современное садоводство. – 2016. – № 3. – С. 54-74.

5. Залывская О.С., Бабич Н.А. Зимостойкость и морозоустойчивость интродуцентов // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. – 2014. – № 1 (100). – С. 105-109.

6. Залывская О.С., Бабич Н.А. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях Севера // Вестник ПГТУ. – 2012. – № 1. – С. 96-104.

7. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 703 с.

8. Коляда Н.А. К методике оценки декоративности некоторых видов кустарников дендрария Горнотаежной станции Дальневосточного отд. РАН // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 9-10. – С. 57-65.

9. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка степени подмерзания видов растений // Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. – М.: Наука, 1975. – С. 18-19.

10. Мирошниченко Н.В., Комиссарова И.В. Эффективность применения удобрений на развитие и урожайность земляники садовой в условиях Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 2 (18). – С. 48-51.

11. Морковина В.А., Порсев И.Н., Половникова В.В. Оценка адаптивной способности сортов черной смородины в условиях южного Зауралья // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 175-178.

12. Хомич В.А. Экология городской среды. – М.: АСВ, 2006. – 204 с.

13. Шильников М.А., Чернигова Е.Н., Шеметова И.С., Шеметов И.И. Эколого-биологическая оценка дикорастущих видов спиреи, перспективных для озеленения Предбайкалья // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 8. – С. 65-71.

ГРНТИ 68.29.15
УДК 631.51

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО ПРИЁМАМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.Р. Ахтариев, С.С. Миллер, В.В. Рзаева
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень, Россия

Аннотация. В данной работе представлены материалы по продуктивности гибридов кукурузы в зависимости от приёмов обработки почвы. В результате проведенных научных исследований – вспашка показала себя как самый наилучший приём основной обработки почвы с продуктивностью 8,96-9,11 т к. ед./га при возделывании гибридов Катерина СВ и Росс 140 СВ.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, приёмы обработки почвы, продуктивность.

PRODUCTIVITY OF MAIZE HYBRIDS BY SOIL TREATMENT METHODS IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

R.R. Akhtariev, S.S. Miller, V.V. Rzayeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. This paper presents materials on the productivity of maize hybrids depending on the methods of soil treatment. As a result of scientific research, plowing has shown itself to be the best method of basic tillage with a productivity of 8.96-9.11 t K units / ha when cultivating Katerina SV and Ross 140 SV hybrids.

Keywords: corn hybrids, methods of processing of soil productivity.

Кукуруза – основная силосная культура. Высокое содержание моносахаров в зелёных растениях – одно из необходимых условий молочнокислого брожения при силосовании [1, 4].

Кукуруза – очень требовательная культура к температуре почвы и воздуха. Стабильный урожай возможен только при сумме активных температур не менее 1800 ^{0}C. В лесостепной зоне Тюменской области сумма активных температур составляет от 1950 до 2100 ^{0}C, достигая в отдельные годы 2200 ^{0}C. Лимитирующим фактором для возделывания кукурузы является температура почвы в прикорневой зоне. Оптимальная температура почвы для прорастания семян кукурузы находится в пределах 10-14 ^{0}C. В лесостепной зоне Тюменской области переход средней суточной температуры почвы через 10 ^{0}C на глубине 0-10 см происходит 18-22 мая [2].

Повышение продуктивности сельскохозяйственных культур – чрезвычайно важный и сложный вопрос, который решается путем создания новых сортов, а также разработкой более совершенных технологий выращивания культур [6].

Разработка и внедрение в производство энергосберегающих способов основной обработки почвы представляет собой научный и практический интерес. Наибольшая продуктивность однолетних трав получена по отвальной обработке почвы в 2018 году [3, 8].

Поглощая солнечную энергию, растения в процессе фотосинтеза преобразуют её в химическую. От интенсивности, продолжительности фотосинтеза и коэффициента использования солнечной энергии растениями зависит будущий урожай [7]. Рассматривая приёмы обработки почвы, подтверждается то, что вспашка способствует формированию наибольшей продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур, а уменьшение глубины обработки приводит к её снижению [5].

Условия и методика проведения. Исследования проводили на производственных посевах предприятия ООО «Сибирия» Тюменской области в зернопропашном севообороте (кукуруза – яровая пшеница). После уборки проводится основная обработка почвы – вспашка – ПН-8-35; рыхление – ГР-512.Схема опыта включает в себя три варианта основной обработки почвы (вспашка, рыхление и вариант чередования рыхления со вспашкой в севообороте по годам), также изучались два гибрида кукурузы: Катерина СВ и Росс 140 СВ.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводили ранневесеннее боронование зубовыми боронами БЗСС-1,0 в два следа поперек направления основной обработки. При наступлении оптимальных сроков посева пропашных культур проводили предпосевную обработку почвы культиватором КПС-4 на глубину 7-8 см под кукурузу после чего проводили посев СТВ 8КУ на глубину 6-8 см. Высевали два гибрида кукурузы Катерина СВ и Росс 140 СВ. В опытах применяли гербицид Майстер Пауэр (1,25 л/га) на изучаемых вариантах.

Учет урожая зеленой массы кукурузы проводили в 4-хкратной повторности, размер учетной делянки 50 м^2. Учитывали общий урожай зеленой массы кукурузы. Скашивали стебли с початками и взвешивали всю массу после чего переводили в кормовые единицы, кофициэнт перевода для кукурузы в кормовые единицы равен – 0,21. Наилучший приём обработки почвы при возделываний гибридов кукурузы это вспашка – при котором получена наибольшая продуктивность Катерины СВ – 9,11 т к. ед./га, Росс 140 СВ – 8,96 т к. ед./га.

.Таблица 1 – Продуктивность гибридов кукурузы т к. ед./га по приемам обработки почвы

Приём обработки почвы	Гибрид кукурузы	2019 г.
Вспашка	Катерина СВ	9,11
	Росс 140 СВ	8,96
Рыхление	Катерина СВ	8,29
	Росс 140 СВ	8,16
Чередование рыхления со вспашкой в севообороте по годам	Катерина СВ	8,63
	Росс 140 СВ	8,40

Вариант с рыхлением уступал вспашке на 0,82 т к. ед./га при возделывании гибрида Катерина СВ и на 0,80 т к. ед./га при Росс 140 СВ. При сравнении гибридов между собой наилучшим показал себя гибрид Катерина СВ с продуктивностью 9,11 т к. ед./га по вспашке и 8,63 т к. ед./га по варианту чередования рыхления со вспашкой в севообороте по годам. При возделывании гибрида Росс 140 СВ продуктивность ниже в сравнении с гибридом Катерина СВ на 0,15 т к. ед./га по вспашке и на 0,13 т к. ед./га по рыхлению, и на 0,23 т к. ед./га на варианте чередования вспашки и рыхления. По проведенным

исследованиям в 2019 году установлено, что важным фактором в получении урожайности кукурузы является приём основной обработки почвы. Вспашка за данный год показала себя как самый наилучший приём основной обработки почвы с продуктивностью 8,96-9,11 т к. ед./га по возделываемым гибридам.

Список литературы

1. Ахтариев Р.Р., Рзаева В.В., Миллер С.С. Урожайность гибридов кукурузы в северной лесостепи Тюменской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2019. – С. 28-31.

2. Дёмин Е.А. Возможность выращивания кукурузы по зерновой технологии в Тюменской области // Научные достижения и открытия современной молодёжи: сб. статей победителей международной научно-практ. конф. В 2 ч. – Пенза: Изд-во «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 558-561.

3. Жученко А.В., Оберемок В.А. Комбинированный способ основной обработки почвы и сравнительная энергетическая оценка различных технологических процессов обработки почвы // 500 Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2016. – С. 373-386.

4. Иваненко А.С., Логинов Ю.П., Белкина Р.И., Казак А.А., Тоболова Г.В., Якубышина Л.И. Растениеводство северного Зауралья. – Тюмень: Изд-во «Титул», 2017. – 308 с.

5. Рзаева В.В. Влияние агротехнических приёмов на продуктивность культур севооборота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (78). – С. 18-20.

6. Харалгина О.С. Продуктивность люцерны в северной лесостепи Тюменской области // Плодородие почв и оценка продуктивности земледелия: матер. научно-производственной конф. с международным участием. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2018. – С. 355-358.

7. Шахова О.А., Якубышина Л.И. Программирование урожая сельскохозяйственных культур. – Тюмень: Изд-во ООО «ИД «Титул», 2018. – 85 с.

8. Шулепов Д.Е., Фисунов Н.В., Шулепова О.В. Урожайность однолетних трав при различной обработки почвы в Северном Зауралье // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов LIII Международной студенческой научно-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2019. – С. 496-501.

ГРНТИ 68.05
УДК 630*587:631.4

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПОЧВОВЕДЕНИИ

А.Н. Бадалова[1], А.И. Исмаилов[2], З.Г. Алиев[2], Х.Р. Исматова[1], С.С. Талыбова[1]
[1]Национальная Академия Авиации НАА, г. Баку, Азербайджан
[2]Национальная Академия Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Предложен один подход по применению аэрокосмических снимков высокого разрешения в почвоведении. Исследуется процесс засоления почв на пилотной территории Кура-Араксской низменности. Впервые для данной территории даётся анализ спектральных кривых, построенных по данным четырёх каналов спутника AzerSky и расширенного диапазона длин волн электромагнитного спектра на базе восьми канального спутника WorldView2. Анализ спектральных кривых и применение других методов (вычисление индексов, фильтрации, метода главных компонент, классификации) позволил более точно разделить почвы с различной степенью засоления и выявить особенности хода спектральных кривых почв и растительного покрова на засоленных в различной степени территориях.

Ключевые слова: спектральный анализ и кривые, методы обработки изображений, классификация, разделение почв по степени засоления.

FEATURES OF THE APPLICATION OF AEROSPACE METHODS IN SOIL SCIENCE

A.N. Badalova[1], A.I. Ismailov[2], Z.H. Aliyev[2], Kh.R. Ismatova[1], S.S. Talibova[1]
[1]National Aviation Academy, Baku, Azerbaijan
[2]Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan

Abstract. One proposed approach on the use of high-resolution imagery in soil science. Explores the process of soil salinization in the pilot area of Kura-Araks Lowland. For the first time in this territory gives analysis of spectral curves, built according to the four channels of the satellite AzerSky and the expanded range of wavelengths of the electromagnetic spectrum eight channels World View2. Analysis of spectral curves and application of other methods (calculation of indexes, filtering, a method of principal component analysis, classification) allowed more accurately divide the soils with varying degrees of salinity and identify features the progress of spectral curves of soils and vegetation on saline soils in varying degrees.

Keywords: spectral analysis and curves, image processing methods, classification and division of soil according to the degree of salinity.

Применение аэрокосмических методов в почвоведении дало ощутимый толчок развитию почвенного картографирования и мониторинга почвенного покрова. Еще в 30-е годы XX века, отмечались значительные возможности использования дистанционных снимков при составлении детальных почвенных карт и для оценки состояния посевов. Дистанционные методы изучения почвенного покрова основаны на том, что разные по происхождению и степени вторичных изменений почвы по-разному отражают, поглощают и излучают электромагнитные волны различных зон спектра. Как следствие, каждый почвенный объект имеет свой спектрально-яркостный образ, запечатленный на аэро- и космических изображениях. Наземными приборами спектральная отражательная способность достаточно полно изучена, в этой связи следует сослаться на фундаментальные работы И. И. Карманова, который измерил при помощи спектрофотометра СФ-10 коэффициенты спектрального отражения в диапазоне 400-750 нм более чем 4тыс. почвенных образцов и других авторов [3-5, 10-11].

В данной работе мы рассматриваем такую острую проблему для сельского хозяйства как засоление почв, которое может быть природным и антропогенным, первичным и вторичным. Процесс засоления почв является экологической проблемой на территории Кура-Араксской низменности в Азербайджане. Научная идея работы была основана на изучении спектральных характеристик почв с различной степенью засоления по данным многозональных космических снимков высокого и сверхвысокого разрешения таких, как AZERSKY(SPOT 7) и WORDVIEW2.

Работы по данной тематике выполнены в рамках проекта «Фонда развития науки» при Президенте Азербайджанской Республики, шифр EİF-2013-9(15)-46/17/1-M-27. Снимки предоставлены ОАО «Азеркосмос» в рамках данного проекта. Пилотный участок, где проводились исследования, представлен на рисунках 1 и 2. Снимки AZERSKY (SPOT 7, 6 м, 1,5 м, 4 спектральных канала и один панхроматический) позволяли охватить большую по площади территорию, но информация по спектру была ограничена видимым и инфракрасным диапазоном. В отличие от AZERSKY спектр WORDVIEW2 (MS : 2 м, PAN : 0.5) имеет 8 спектральных диапазонов электромагнитного излучения, но из-за высокой стоимости ограничен по площади заказа снимка. Также были проведены полевые измерения, и результаты их анализа включены как информационная поддержка для дешифрирования снимков.

Рисунок 1 – Исследуемая территория Кура-Араксской низменности (выделенный прямоугольник)

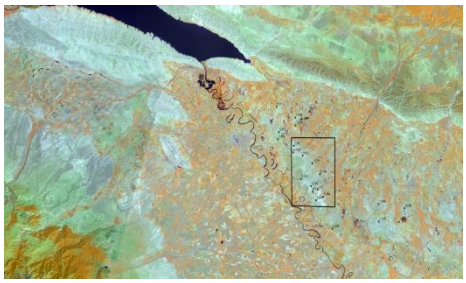


Рисунок 2 – Исследуемая территория по снимку WorldView2 (чёрный прямоугольник)

Характеристика исследуемой территории. Весьма существенный интерес для мелиорации засоленных земель Кура-Араксской низменности представляют вопросы о происхождении огромных масс солей, содержащихся в почвах, грунтах, грунтовых водах. Ранее Ф.П. Саваренский (1929), В.А. Приклонский (1948), В.Р. Волобуев (1946) в качестве основных природных источников поступления солей в грунтовые воды Кура-Араксской низменности указывали на грунтовые воды предгорий, приносящих с собой в растворенном виде продукты выветривания коренных пород, на воды Куры и Аракса (естественные, инфильтрационные, ирригационные), а также на морские воды, фильтрующиеся при наличии особых условий [2, 7-9]. Наличие гидрокар-бонатно-кальциево-натриевых вод в Карабахской равнине объясняется подпитыванием грунтовых вод водами коренных пород Малого Кавказа. В настоящее время развивается вторичное (антропогенное) засоление почв данной территории [1].

Несомненно, приемы мелиоративных мероприятий принципиально будут различаться для каждой генетической формы засоления, из числа которых наиболее распространенными в Кура-Араксской низменности являются: делювиальная, конусовая и аллювиальная. Приемы мелиорации в республике в основном разработаны для этих форм засоления и по ним накоплен достаточ-

ный материал исследований, проектных проработок [1, 6]. Отсюда вполне обоснован интерес к решению экологических мониторинговых задач методами аэрокосмического мониторинга.

Изучение спектральных характеристик почв различной степени засоления. Для изучения спектральных характеристик различной степени засоления почв использовались программные пакеты ENVI 5.2 и ARCGIS10.3. Были изучены характер и уровень спектральных кривых по снимкам AZERSKY и WORDVIEW2, что позволило довольно надежно определять генетические разности почв. Новизна наших исследований состояла в том, что мы включаем в процесс исследований расширенный диапазон электромагнитного спектра за счёт использования информации с современного спутника WORDVIEW2 с 8-ю спектральными каналами. Однако далеко не всегда удается визуально, непосредственно по космическому снимку, обнаружить наличие на исследуемом поле почв различного типа. Актуальной задачей исследований по проблеме почвенного дешифрирования является научное обоснование методики синтезирования снимков, полученных в разных диапазонах спектра и применения математических моделей их обработки.

Каждый спектральный канал несёт в себе определённую информацию, различные комбинации спектральных диапазонов отображают в цветовом варианте различные свойства комбинированных каналов (рисунки 3, 4, 5). Анализ комбинаций спектральных каналов показывает, что добавление инфракрасного канала (4-ый канал, AZERSKY,7 и 8 каналы WORDVIEW2) позволяет выделить различные цветовые контрасты почв и растительности. После анализа всех спектральных каналов спутника AZERSKY для визуального дешифрирования наиболее адекватной по поставленной задаче является комбинация 4,3,1 (рисунок 4, где красным цветом и оттенками красного отмечается растительный покров, а светло-серым и сиренево-голубым различные состояния почв).

Также проведён анализ различных комбинаций 8-ми канального спутника *WORD VIEW* 2 (рисунок 5).

Рисунок 3 – Комбинация каналов 3,2,1 пилотного участка в естественных цветах, участки ярко белого и серого цветов – это очень сильно и сильно засоленные почвы

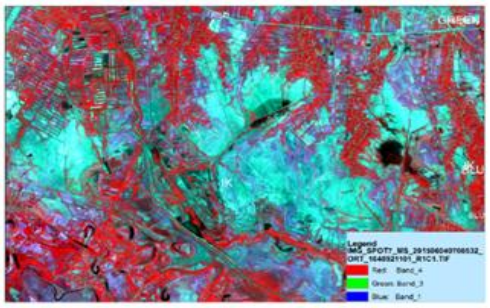


Рисунок 4 – Комбинация 4,3,1 каналов (AZERSKY)

Из разных вариантов синтезирования в системе RGB различных типов почв: незасоленных фоновых почв, засоленных, солончаков и солонцов при восьмиканальной съёмке хорошая разделимость наблюдается при синтезировании каналов в крайне красном (705-745нм); ближнем инфракрасном 1 (NIR1; 770-895 нм); жёлтом (Yellow; 585-625 нм); ближнем инфракрасном 2 (NIR2; 860-1040 нм) диапазонах длин волн. Комбинация каналов 7,5,3 и 7,3,2 предоставляют хорошую контрастность растительности и почв разного типа, комбинация каналов 8,7,6 сильно отличается от других комбинаций, так как в основном указывает на содержание воды в почвах и наконец, сочетание каналов 8,4,1 показывает наибольшую контрастность в почвах и растительности. Надо отметить, что сильно засоленные почвы хорошо идентифицируются на снимках, здесь проблема будет заключаться в решении задачи выделения почв с различной степенью засоленности.

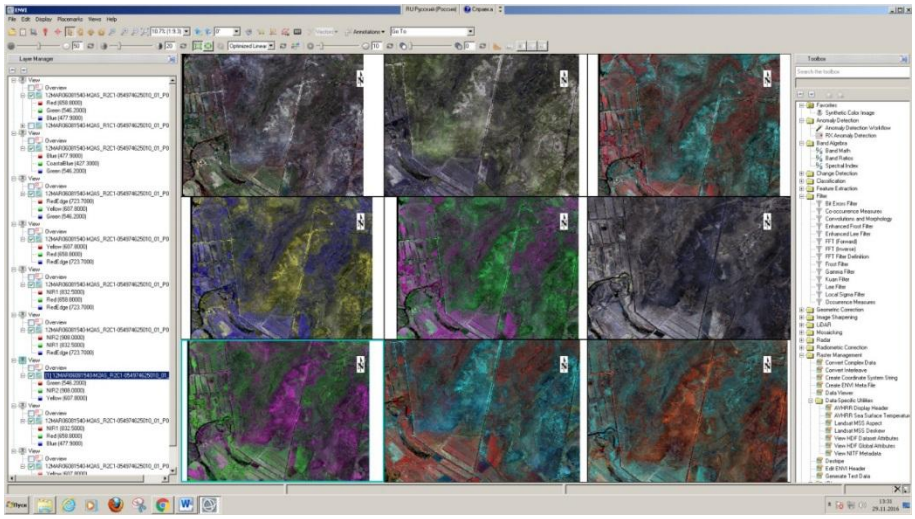


Рисунок 5 – Различные комбинации каналов спутника WORD VIEW 2

Нами исследованы различные типы зависимости светоотражения не только от варианта синтезирования, но и от выбранной математической модели. С помощью математических методов обработки в целях выявления указанных закономерностей были проанализированы не только показатели прямого рассеянного светоотражения в отдельных диапазонах спектра,

но и различные математические отношения значений яркостей пикселов в различных спектральных каналах.

Математические методы обработки. На первом этапе мы выбираем модель построения индексного изображения по вычислению нормализованного вегетационного индекса NDVI. На рис.6. приведён результат преобразования индексных значений в диапазоне от [-1до1] к диапазону значений [0-200], что позволяет отображать их с помощью цветовой шкалы или цветовой карты. На рис.7. дан увеличенный фрагмент индексного изображения с наложенными на него значениями наземных измерений засоленности почв в процентах, что показывает соответствие обработки снимка наземным измерениям.

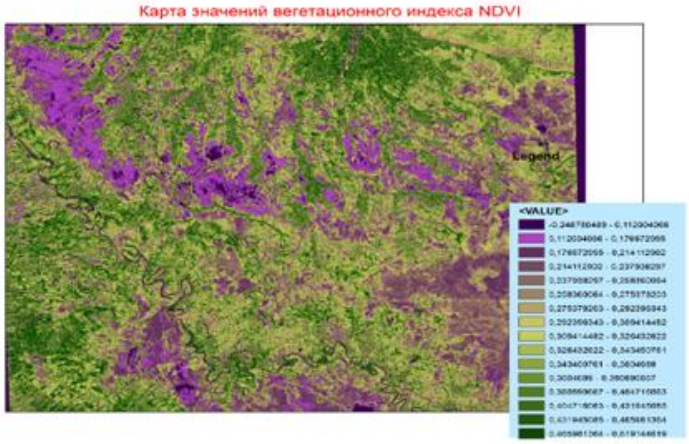


Рисунок 6 – Индексное изображение пилотного участка по индексу NDVI

Рисунок 7 – Увеличенный фрагмент с наложением результатов наземных измерений по процентному засолению почв

Индексное изображение более чётко выделяет границы сильно засоленных почв (сиреневого цвета) от растительности и других почв.

На данном этапе визуально можно дать интерпретацию индексному изображению: значения от 0,465981364 - 0,619144619 соответствуют массивам деревьев в посёлках, вдоль каналов и дорог. Значения от 0,343450761-0,43194508

соответствуют плотно и редко всхоженным посевам. Значения от 0,258360064 до 0,343450761 среднезасоленным и малозасоленным почвам, значения 0,112004066 до 0,258360064 солончакам, сильно засоленным почвам и отрицательные значения это водная поверхность и увлажнённые засоленные земли. Кроме приведённых преобразований снимка в программном комплексе ENVI 5.2 анализировалось использование различных методов фильтрации и других преобразований (например метод главных компонент показал хорошую разделимость различных почв и растительного покрова).

1. Информационная система для дешифрирования снимка. Применение современных геоинформационных технологий (ГИС) позволяет охватывать все разнообразие физико-географической обстановки и почвенных форм, чтобы на унифицированной основе проводить почвенные обследования. Для более точного дешифрирования космического снимка и однозначной интерпретации привлекается дополнительная информация (карт материалы, литературные источники и наземные исследования). Для интерпретации причин возникновения обширных территорий засоленных земель мы оцифровали каналы и оросительную сеть, а также реки по топокартам 1980 года, на эту же дату солончаки и болота. Из результатов векторизации одной из главных причин засоления (по крайней мере вторичного засоления) является нерациональное ведение мелиорации, то есть наблюдается высокая плотность оросительной сети на 1 км^2.

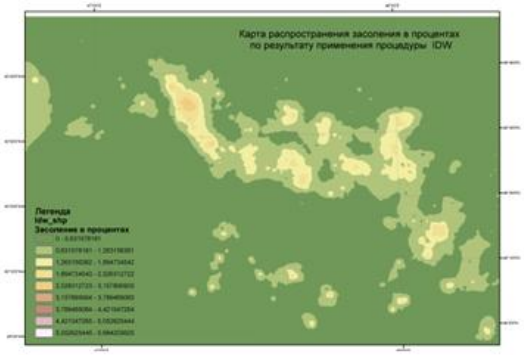


Рисунок 8а – Результат применения метода IDW интерполяции по точкам измерения почв в процентах

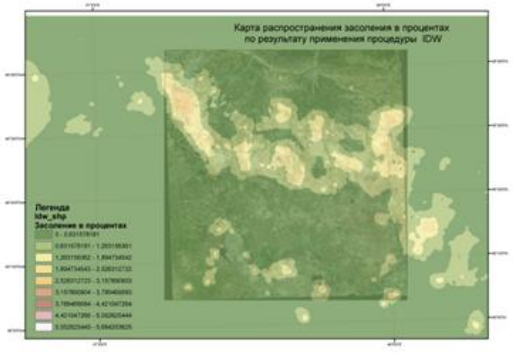


Рисунок 8б – Наложение результата интерполяции по методу IDW на исходный снимок

Другим информационным полем являются данные наземных измерений, в ГИС вносились точки опорных пунктов взятия проб с указанием степени засоления в процентах. С помощью методов интерполяции по этим точкам создавалась GRID поверхность распространения зоны засоления (рисунок 8а). Сопоставление наземных измерений и информации со спутника на рисунке 8б

показывает совместимость наземных измерений и результатов обработки изображений, что позволяет более точно дешифрировать снимки.

2. Анализ спектральных кривых почв и растительного покрова на засоленных землях. На снимке после процедур математической обработки и неконтролируемой классификации были отобраны однородные обучающие фрагменты, разделённые по следующим группам и классам (снимок AZERSKY):

группа 1 – очень сильно и сильно засоленные почвы (солончаки): Класс 1. Солончаки с ярко белым цветом на снимке; Класс 2. Солончаки с серым цветом на снимке; Класс 3. Солончаки, увлажнённые с темно-серым цветом на снимке;

следующая группа 2 тестовых участков – почвы на возделываемых средне и мало засоленных землях: Класс 4. Светло коричневые почвы на возделываемых среднезасоленных землях; Класс 5. Темно-коричневого цвета почвы на мало возделываемых землях; Класс 6. Светлосерого-сиреневого цвета почвы на среднезасоленных возделываемых землях;

третья группа – водные поверхности: Класс 8. Водная заболоченная поверхность; Класс 9. Вода реки Кура. Четвёртая группа – тестовые фрагменты растительного покрова и их спектральные характеристики: Класс 10 – травяная густая растительность; Класс 11 – травяная разряжённая растительность на засоленных почвах; Класс 12 – массив деревьев вдоль русла реки; Класс 13 – лесной массив в горной местности.

На рисунке 9 показаны графики кривых классов обучающих фрагментов, номера которых совпадают со списком классов, указанных выше. Эти кривые построены с помощью ПК ENVI 5.2. на базе четырёх канального снимка спутника *AZERSKY*. Анализ кривых показывает, что: очень сильно засоленные почвы (класс 1, ярко белый цвет на снимке, сплошная кривая со звёздочками) имеют наибольшую отражательную способность, как в видимом, так и в инфракрасном диапазоне длин волн электромагнитного спектра. Кривые растительного покрова имеют низкую отражательную способность в видимом диапазоне и резко возрастают в инфракрасной зоне.

Кривые почв на среднезасоленных возделываемых землях имеют более низкую отражательную способность, чем почвы на сильно засоленных землях в видимом диапазоне и более резкий подъём в инфракрасной зоне, но с меньшей отражательной способностью, чем у сильно засоленных почвах на солончаках. Кривая водной поверхности р. Кура имеет резкое понижение в инфракрасной зоне, а болотистой водной поверхности плавный подъём из видимой зоны в инфракрасную.

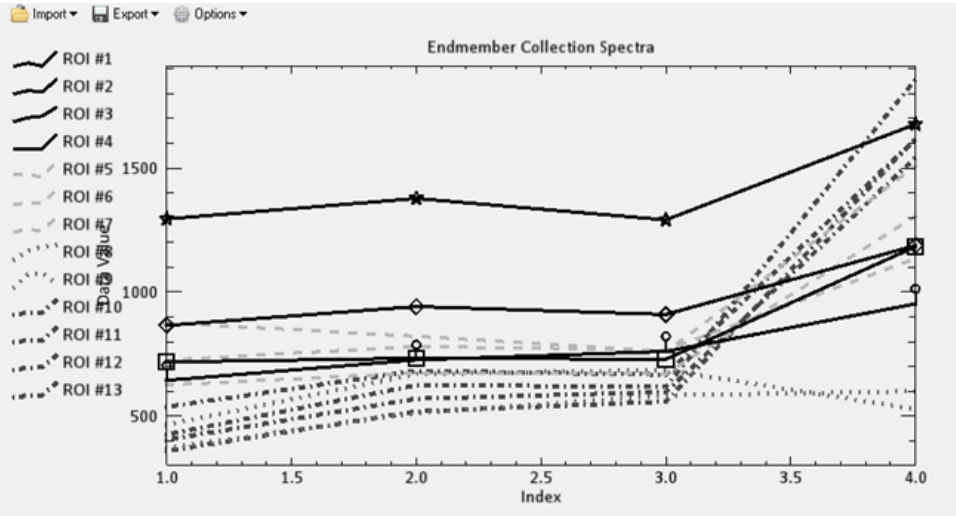


Рисунок 9 – Спектральные кривые 12 отобранных классов почв, водной поверхности и растительного покрова по снимку AZERSKY:
ROI 1,2,3,4 – кривые почв на солончаках, ROI 5,6,7 – кривые почв на среднезасоленных, возделываемых землях, ROI 8,9 – водная болотная и водная поверхность, ROI 10,11,12,13 – растительный покров на засоленных почвах

Также были построены спектральные кривые по снимку 8-канального спутника WORDVIEW 2, которые более чётко показывают ход спектральных кривых в различных зонах электромагнитного спектра и разницу хода спектральных кривых растительного покрова и почв в двух зонах инфракрасной области и крайне красного каналов спутника WORDVIEW 2: Крайний красный (Red-Edge; 705-745 нм): (NIR1; 770-895 нм): (NIR2; 860-1040 нм). На рисунке 10 ход спектральных кривых: класс 1 – очень сильно засоленные почвы на солончаках (ярко белого цвета на снимке), класс 2 – сильно засоленные почвы на солончаках (серого цвета на снимке), класс 3 – почвы на солончаках с редкорастущей растительностью, класс 4 – увлажнённые почвы на солончаках. На рисунке 11 ход спектральных кривых травянистой растительности: 5 – кривая растительного покрова на солонцово-солончаковых, сильно засоленных почвах, 6 – кривая густо всхоженной травяной растительности на среднезасоленных, возделываемых землях, 7 – кривая редко всхоженной травяной растительности на среднезасоленных давно возделываемых землях.

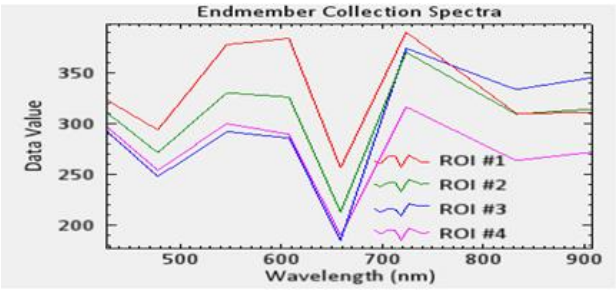


Рисунок 10 – Обобщённая схема спектральных кривых почв с различной степенью засоления

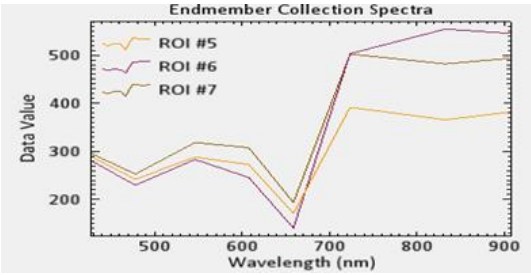


Рисунок 11 – Обощённая схема спектральных кривых растительного покрова на засоленных почвах

Кривые, построенные по данным спутника WORDVIEW 2 показывают лучшую разделимость растительного покрова и почв на возделываемых землях в диапазоне 660-900нм. У спектральных кривых почв и растительности на засоленных землях имеется одна точка перегиба (при λ=660нм) с различными значениями отражательной способности. По полученным спектральным кривым экстремальными точками в поведении кривых спектральной отражательной способности засоленных почв и растительного покрова являются точки при длинах волн: 400 нм, 480 нм, 510 нм, 610 нм, 660 нм, 720 нм, 830 нм [12].

Обсуждение результатов обработки космических снимков. После выбора оптимальной совокупности обучающих фрагментов была проведена процедура классификации. На рисунке 12 (а, б) представлен результат процедуры классификации по обучающей выборке из 12 классов, которая была уточнена по анализу спектральных кривых. На рисунке 12 (в) показано распространение только одного класса засоления (класс 1 – очень сильно засоленные почвы).

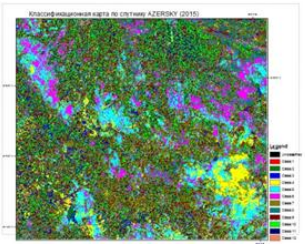


Рисунок 12 (а) – Классификационная карта

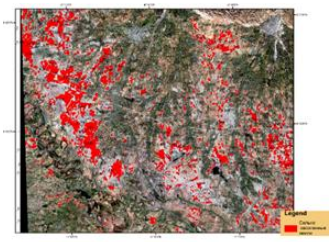


Рисунок 12 (б) – Векторизация очень сильно засоленных почв

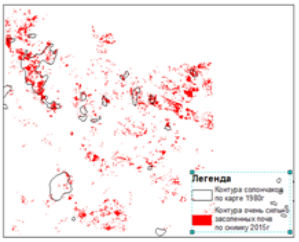


Рисунок 12 (в) – Распространение очень сильно засоленных почв

Они представляют территории с ярко белым цветом в комбинации каналов 3,2,1 снимка AZERSKY и 5,3,2 снимка WORDVIEW2 (красный, зелёный, голубой каналы). Площадь солончаков на данной пилотной территории по снимку 2015 года равна 259,15 км^2, что в два раза больше площади солончаков, вычисленных при векторизации топографических карт 1980 года равная приблизительно 184,7км^2, то есть увеличивается площадь очень сильно засоленных

почв, распространение их неравномерно, и как говорят в этом случае, распространение очень сильного засоления имеет пятнистый характер.

Таким образом рассмотрен один подход к оценке процесса засоления почв. Исследования показали: 1. Рассмотрен подход, когда для оценки степени засоления почв на больших территориях использован снимок высокого разрешения (в нашем случае AzerSky, MS:6м, Pan:1,5 м), но для отбора тестовых фрагментов обучения используется снимок сверхвысокого разрешения на небольших представительных территориях (WorldView2, MS:2m, Pan:0,5m); 2. Показано, что хорошая разделимость почв по степени засоления и растительного покрова на засоленных почвах достигается в диапазоне длин волн: 705-1040 нм по данным 8-канального спутника WorldView2; 3. Предложен подход, при котором достигается высокая точность классификации почв по степени засоления и растительного покрова на базе выбора представительной обучающей выборки с использованием ряда процедур предварительной обработки: выбор оптимальной комбинации каналов, метод главных компонент, анализ индексного изображения, неконтролируемая классификация, спектральный анализ кривыхи классификация с обучением (лучшие показатели у алгоритма классификации по максимуму правдоподобия).

Список литературы

1. Абдуев М.Р. Почвы с делювиальной формой засоления и вопросы их мелиорации. – Баку: Изд-во «Озан», 2003. – 269 с.

2. Волобуев В.Р. Основные вопросы генезиса и мелиорации засоленных земель Азербайджана // Известия АН Азерб. ССР. – 1946. – Вып. III. – № 12.

3. Гасанов А.М., Исматова Х.Р., Нагиев П.Ю., Алиева М. Картографирование сельскохозяйственных угодий Кура-Араксинской низменности по результатам цифровой обработки видеоизображений // Современные проблемы дистанционного зондирования: сб. научных статей. Вып. 3. Т. 2. – М.: Изд-во Института космических исследований РАН, 2006. – С. 300-306.

4. Карманов И.И. Спектральная отражательная способность и цвет почв как показатели их свойств. – М.: Колос, 1974. – 351 с.

5. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Принцип множественности в современных аэрокосмических методах и способы дешифрирования серии снимков при сельскохозяйственных исследованиях // Аэрокосмические методы в почвоведении и их использование в сельском хозяйстве. – М.: Наука, 1990. – С. 47-54.

6. Микаилов Н.К. Природно-географические особенности и экологические особенности засоления почв Кура-Араксинской низменности, проблема мелиорации и оценки их плодородия. – Баку: Изд-во «Озан», 2000. – 375 с.

7. Орлов Д.С, Воробьёва Л.А., Суханова Н.И. Количественные параметры спектральной отражательной способности почв // Вестник МГУ. Серия Почвоведение. – 1995. – № 42. – С. 35-42.

8. Приклонский В.А. Формирование грунтовых вод в засушливых областях на примере Кура-Араксинской низменности. – М.: Изд-во АН СССР серия геологическая. – 1946. – № 4.

9. Саваренский Ф.П. Кура-Араксинская низменность и её грунтовые воды и процессы их засоления // Почвоведение. – 1929. – № 1-2. –С. 160-185.

10. Metternicht G.I., Zinck J.A. Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints // Remote Sensing of Environment. – 2003. – Vol. 85. – Issue 1. – P. 1-20 [электронный ресурс]. URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425702001888 (дата обращения 26.02.2020).

11. Verma K., Saxena R.K., Barthwal A.K., Deshmukh S.N. Remote Sensing Technique for Mapping Salt Affected Soils // International Journal of Remote Sensing. – 1994. – Vol. 15. – N. 9. – P. 1901-1914 [элекстронный ресурс]. URL: http://dx.doi.org/10.1080/01431169408954215 (дата обращения 20.02.2020).

12. Ismatova Kh.R. Construction of spectral curves according to the data of the Worldview2 satellite and analysis on their basis of spectral reflectance of saline soils one approach to the application of aerospace techniques in soil science // Austrian journal of technical andnatura l sciences. – 2017. – № 5-6. – P. 3-10.

ГРНТИ 87.21.03
УДК 504.06

ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА ОТДЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СРЕДЫ

Ч.Т. Бахшиева, А.Г. Кулиев, Ф.А. Садыхов
Институт почвоведения и агрохимии Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Статья отражает влияние сырой нефти на свойства почв Абшеронского полуострова. Детально изучены процессы миграции нефти в почвенных горизонтах, проблемы самоочищения, тесно связанные с природными условиями Абшерона. Очень важным этапом исследований является определение нефтепродуктов в загрязненных образцах.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, самоочищение, загрязнение, миграция нефти.

IMPACT OF OIL ON SEPARATE COMPONENTS OF THE ENVIRONMENT

Ch.T. Bakhshiyeva, A.G. Kuliev, F.A. Sadiqov
Institute of Soil Science and Agrochemistry of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

Abstract. The article reflects an impact of crude oil on soil characters in the Absheron peninsula. The process of oil migration in soil horizons, self-cleaning problems, closely related to natural conditions of Absheron are particularly studied. A very important stage of the investigations is definition of oil products in the polluted samples.

Keywords: oil, oil-products, self-cleaning, pollution, oil migration.

Загрязнение ландшафтов суши нефтью и нефтепродуктами непосредственное или косвенное внесение человеком веществ и энергии в почвенную экосистему, влекущее за собой такие неблагоприятные последствия, как изменение морфологических, физико-химических, агрохимических, химических и биологических свойств, опасность для здоровья людей, уменьшение или полная потеря пригодности почв для использования и ухудшение эстетических достоинств ландшафтов [1].

Сырая нефть является смесью химических веществ, содержащий сотни компонентов. Сложность химического состава совпадает с представлениями об образовании нефти, а именно, что она образовалась в результате длительного теплового, бактериологического и химического воздействия на органические остатки растительных и животных организмов.

Более 75 % общего состава нефти приходится на углеводороды; кроме них в нефти в наибольших количествах содержатся сера, азот и кислород: до 4 % серы, 1 % азота и несколько меньше кислорода. Эти добавочные элементы обычно входят в состав молекул углеводорода [2].

Основное различие между нефтью, добытой в различных геграфических районах обусловлено не химическим составом, а содержанием отдель-ных компонентов, что влияет на химические и физические свойства сырой нефти. Биологические и химические свойства углеводородов существенно различаются, поэтому при оценке влияния компонентов нефти на окружающую среду необходимо знать состав определенного нефтепродукта. Состав нефти обычно определяется количественным содержанием углеводородов, которые делятся на парафины, циклопарафины, ароматические и нефтено-ароматические углеводороды. Существует значительная вероятность того, что сырая нефть, загрязняя почву, переместиться от

места локального выброса, что обусловливается способностью компонентов нефти мигри-ровать в окружающей среде.

Наши исследования показали, что прежде всего, нефть может мигрировать в пределах отдельной среды, т.е. вдоль почвенных горизонтов. Если загрязнение происходит в жаркие летние месяцы, то за счет испарения за первые 2-3 месяца после разлива количество нефти может снизиться на 20-30 %. Испарение, особенно в летний период, наиболее интенсивно происходит в первые часы после загрязнения. Попав в атмосферу в результате испарения легких фракций, отдельные компоненты нефти могут переносится атмосферными потоками. В этом случае скорость и направление его движения определяются атмосферными явлениями. Легкие фракции нефти мигрируют по почвенному профилю и водоносным горизонтам, расширяя ареал первоначального загрязнения.

Нами было установлено, что для Абшеронских нефтезагрязненных почв характерны два типа миграции нефти по профилю: фронтальное и гравитационное стекание по каналам миграции. Почвы, загрязненные нефтью, имеют более темный цвет по сравнению с фоновыми аналогами с преобладанием черных, серо-коричневых оттенков в верхней части профиля и темно-бурых, буро-охристых, коричнево-бурых в нижней части. Отмечается тенденция увеличения мощности гумусового горизонта, количества охристых, ржаво-бурых пятен, примазок, железисто-марганцевых пленок по граням структурных отдельностей, возрастания степени секреции железа [3-4].

Попадание нефти в почву приводит к глубоким и часто необратимым изменениям физических, морфологических, физико-химических, микробиологических свойств, а иногда и существенной перестройке почвенного профиля, потере плодородия и отторжению загрязненных территорий из хозяйственного использования [5]. При загрязнении нефтью изменяются химический состав, свойства и структура почв. Прежде всего, это сказывается на гумусовом горизонте – количество гумуса в нем резко уменьшается, вследствие гидрофобности нефти затрудняется поступление влаги к корням растений [6].

Восстановление нефтезагрязненных земель является в настоящее время одним из сложных и в то же время малоизученных объектов рекультивации. Во всех мероприятиях связанных с ликвидацией последствий загрязнения, с восстановлением нарушенных земель, необходимо исходить из главного прин-ципа не нанести экосистеме больший вред, чем тот, который уже нанесен при загрязнении. Попадая в окружающую среду, ископаемые углеводороды, в частности нефть и продукты ее переработки, не только губят флору и фауну, но и наносят прямой вред здоровью человека. Положение усугубляется тем, что решение этого вопроса (как впрочем и большинство других экологических проблем) долгие годы откладывалось на будущее. В связи с этим нам кажется

актуальным поднятие вопроса о проведении рекультивационных мероприятий, о снижении риска аварий на предприятиях перерабатывающих нефть и занимающихся транспортировкой и распространением нефтепродуктов.

Цель нашей работы заключалась в определении нефтепродуктов, если таковы есть уже на рекультивируемых землях Биби-Эйбатского участка. Как известно из истории азербайджанского нефтяного производства впервые нефть промышленного значения была получена в 1847-48 годах из скважин, пробуренных механическим способом именно в Биби-Эйбатском месторождении. Здесь было заложено несколько разрезов и 15 образцов различного характера были подвержены анализам. Образцы промывались бензолом методом медленной декантации, а затем выпаривались на водяной бане. В результате были получены данные, согласно которым можно судить, что наиболее нефтезагрязненными являются образцы из разреза № 3 (секция 6), где количество нефтепродуктов достигает 23 % (в расчете на 100 г), здесь даже на глубине 50-150 см прослеживается разлив нефти, в разрезе № 2 (секция 2) количество нефти доходит до 24,5 на глубине 50-100 см, в разрезе №1 у образца взятого на глубине 0-85 см 14 %, в разрезе 12 на глубине 105-150 см-18,5 %. Наиболее слабо загрязнены разрезы № 3, где на глубине 100-200 м обнаружено 1,5 %, р-15 на глубине 60-200-4,5 %.

На основании проведенных анализов и визуальных исследований можно сделать следующие выводы: присутствие нефтепродуктов прослеживается по всему участку и изменяется от 24,5 до 5 % в среднем; рекультивационные мероприятия на этом участке неудовлетвори-тельны и должны быть снова возобновлены.

Список литературы

1. Бахшиева Ч.Т. Степень загрязнения, токсичность нефтезагрязненных земель Апшеронского полуострова и прогноз возможности их рекуль-тивации: автореф. дис. … канд. с.-х. н. / 03.00.27 – Почвоведение. – Баку: Типография АН Азербайджана, 1991. – 22 с.

2. Исмайлов Н.М. Практическая экотехнология. – Баку: Изд-во Тахсил, 2001. – 166 с.

3.Одум Ю. Основы экологии. – М.: Изд-во Мир, 1975. – 232 с.

4. Пиковский Ю.И. Трансформация техногенных потоков нефти в почвен ных экосистемах // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. Сер. Современные проблемы биосферы. – М.: Наука, 1988. – С. 7-22.

5. Исмайлов Н.М. и др. Способ определения интенсивности разложения уг-леводородов в почве. Патент АР 28.02.2003 № 1.

6. Исмайлов Н.М. Ремедиация нефтезагрязненных почвогрунтов и буровых шламов. – Баку: Изд-во Элм, 2006. – 143 с.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.11

ПОСЛЕУБОРОЧНОЕ ДОЗРЕВАНИЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Р.И. Белкина
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень, Россия

Аннотация. В работе представлены результате изучения посевных качеств семян раннеспелого сорта пшеницы Новосибирская 15, выращенного в условиях подтаежной зоны Тюменской области. Установлено, что в послеуборочный период энергия прорастания характеризовалась достаточно высокой величиной через 30 суток хранения. В условиях 2007 г. ее величина через месяц хранения составила по вариантам опыта 76-83 %, в 2008 г. – достигла 92 %. Всхожесть семян в условиях 2007 г. достигла уровня требований стандарта только через 60 суток хранения, а в 2008 г. ее величина соответствовала требованиям стандарта на семена элиты уже через 30 суток хранения. Судя по показателю всхожести, можно заключить, что период послеуборочного дозревания семян сорта Новосибирская 15 в условиях подтаежной зоны не менее двух месяцев, хотя в отдельные годы может завершаться и после одного месяца хранения семян.

Ключевые слова*:* пшеница, семена, энергия прорастания, всхожесть, сроки хранения.

POST-HARVEST MATTERING OF WHEAT GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN TRANS-URALS

R.I. Belkina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. The paper presents the result of studying the sowing qualities of seeds of the early ripe wheat variety Novosibirsk 15 grown in the subtaiga zone of the Tyumen region. It was found that in the post-harvest period the germination energy was characterized by a rather high value after 30 days of storage. Under the conditions of 2007, its value after a month of storage amounted to 76-83 % according to the experimental variants, in 2008 it reached 92 %. Seed germination under the conditions of 2007 reached the standard requirements only after 60 days of storage,

and in 2008 its value corresponded to the requirements of the standard for elite seeds after 30 days of storage. Judging by the germination rate, it can be concluded that the period of post-harvest ripening of seeds of the Novosibirsk 15 variety in the conditions of the subtaiga zone is at least two months, although in some years it can end even after one month of storage of seeds.

Keywords: wheat, seeds, germination energy, germination, shelf life.

Ко времени достижения фазы полной спелости зерно пшеницы обычно имеет пониженные семенные и технологические свойства. Полная физиологическая зрелость зерна, когда наиболее высокие всхожесть, энергия прорастания и технологические свойства, наступает лишь через некоторое время. Продолжительность этого времени называют периодом послеуборочного дозревания.

Изменения, происходящие в зерне при послеуборочном дозревании, связаны с завершением процессов биосинтеза, начатых в колосе, характеризующихся превращением низкомолекулярных органических веществ в высокомолекулярные.

При дозревании зерна заканчиваются процессы синтеза полисахаридов, белков и жиров. Завершается синтез белков с одновременным уменьшением небелкового азота. В процессе послеуборочного дозревания возрастает количество липидов в зерне, содержание свободных жирных кислот снижается, ослабевает активность ферментов [1]. Период послеуборочного дозревания – важный этап улучшения продовольственных свойств зерна пшеницы, так как в зерне стабилизируются упруго-эластичные свойства клейковины, что обеспечивает улучшение физических свойств теста и хлебопекарных свойств муки [2]. Установлено, что на изменение содержания и качества клейковины в период послеуборочного дозревания влияли сортовые особенности и сроки посева сортов пшеницы [3].

В Сибири из-за негативного действия пониженных температур в период созревания, что наблюдается в отдельные годы, зерно получается физиологически недозрелым и процесс послеуборочного дозревания может затягиваться на длительное время [4]. Положительное влияние на процесс послеуборочного дозревания оказывают такие приемы как сушка зерна, воздушно-тепловой обогрев перед посевом, активное вентилирование и др. [5].

В условиях Приморского края процесс послеуборочного дозревания у мягкой озимой пшеницы длился от 20 до 45суток и зависел от сортовых особенностей. Сокращению продолжительности периода способствовало активное вентилирование зерна подогретым воздухом, в результате чего лабораторная всхожесть увеличивалась на 2-28 % [6].

Цель исследований: выявить влияние послеуборочного хранения семян на посевные качества мягкой яровой пшеницы.

Исследования проводили в 2007-2008 гг. с раннеспелым сортом пшеницы Новосибирская 15, выращенном в подтаежной зоне Тюменской области. Определяли энергию прорастания и всхожесть семян (по ГОСТ 12038-84) через 30 и 60 суток хранения. Образцы отбирали в вариантах: 1) с поля перед уборкой, 2) непосредственно после обмолота комбайном, 3) после сушки и первичной очистки. В 2008 г. изучены также посевные качества непосредственно после уборки пшеницы. Образцы, отобранные с поля и с бункера комбайна, были высушены в естественных условиях без применения сушильного оборудования.

Данные таблицы показывают, что в условиях 2007 г. энергия прорастания семян через 30 суток хранения была снижена в варианте, где анализировались семена от снопа, отобранного в поле. Через 60 суток хранения этот показатель был достаточно высоким во всех вариантах (84-85 %). Всхожесть семян через 30 суток хранения составила 82-87 %, сниженным показатель был также в варианте, где анализировались семена от снопа, отобранного в поле. Через 60 суток хранения всхожесть увеличилась до 90-92 %, что соответствует требованиями ГОСТ на семена пшеницы.

В условиях 2008 г. показатели энергии прорастания и всхожести определяли непосредственно после уборки и через 30 и 60 суток после нее.

Таблица – Влияние периода послеуборочного хранения на энергию прорастания и всхожесть семян яровой пшеницы сорта Новосибирская 15, 2007 г. (подтаежная зона)

Варианты	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	через 30 сут. хранения	через 60 сут. хранения	через 30 сут. хранения	через 60 сут. хранения
1. Перед уборкой (отбор снопа с поля)	76	84	82	92
2. После обмолота комбайном	82	85	87	90
3.После сушки и первичной очистки	83	85	87	91

Энергия прорастания в уборочный период была низкой во всех вариантах (6-11 %).

Через 30 суток энергия прорастания увеличилась в вариантах до 78-80 %, а через 60 суток хранения возросла до 92 % во всех вариантах.

Всхожесть в условиях 2008 г. в уборочный период была значительно ниже требований стандарта даже на семена для товарных посевов, где норматив не менее 87 % (рисунок). Через 30 суток хранения всхожесть стала соответствовать тре-

бованиям на семенам элиты (не менее 92 %). Через 60 суток хранения всхожесть достигла максимальной величины во всех вариантах (97-98 %).

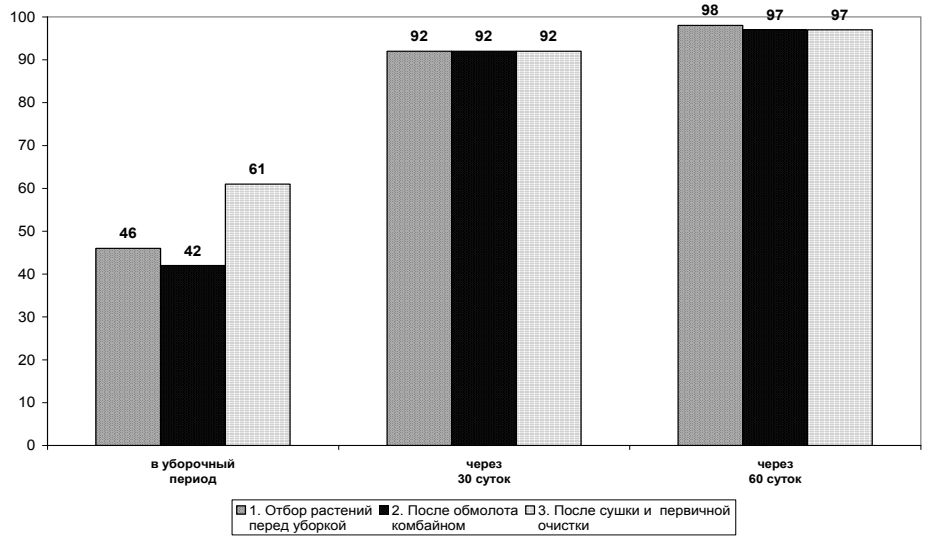


Рисунок – Всхожесть семян яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 в уборочный и послеуборочный периоды (подтаежная зона, 2008 г.), %

В результате изучения посевных качеств семян раннеспелого сорта пшеницы Новосибирская 15, выращенного в условиях подтаежной зоны Тюменской области, установлено, что в послеуборочный период энергия прорастания характеризовалась достаточно высокой величиной через 30 суток хранения. В условиях 2007 г. ее величина через месяц хранения составила по вариантам опыта 76-83 %, в 2008 г. – достигла 92 %.

Всхожесть семян в условиях 2007 г. достигла уровня требований стандарта только через 60 суток хранения, а в 2008 г. ее величина соответствовала требованиям стандарта на семена элиты уже через 30 суток хранения.

Судя по показателю всхожести, можно заключить, что период послеуборочного дозревания пшеницы сорта Новосибирская 15 в условиях подтаежной зоны не менее двух месяцев, хотя в отдельные годы может завершаться и после одного месяца хранения семян.

Список литературы

1. Шилкова О., Белецкий С., Гурьева К. Влияние ферментов зерна на биохимические изменения в нем при хранении // Комбикорма. – 2018. – № 9. – С. 93-95.

2. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.

3. Ахтариева Т.С. Формирование урожайности и показателей качества зерна раннеспелыми сортами яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья. – Тюмень: Изд-во Тюменской ГСХА, 2008. – 138 с.

4. Растениеводство в Северном Зауралье / А.С. Иваненко [и др.] – Тюмень: Изд-во ИД «Титул», 2017. – 308 с.

5. Белкина Р.И., Михайлова А.В., Фадеева Е.Ф. Основы биохимии зерна. – Тюмень: Изд-во Тюменской ГСХА, 2010. – 230 с.

6. Тимошинова О.А., Тимошинов Р.В., Клыков А.Г. Период послеуборочного дозревания зерна мягкой пшеницы в условиях Приморского края // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. – № 1 (45). – С. 48-53.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 663.13:631.527

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ОВСА СЕЛЕКЦИИ ОМСКОГО АНЦ ПО ОСНОВНЫМ БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Я.Б. Бендина
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Аннотация. Цель исследований – на основании данных конкурсного сортоиспытания 2017-2019 гг. провести оценку и выявить сорта овса с высокими показателями качества зерна. В среднем за три года исследований, новый сорт Сибирский геркулес имел превышение по сравнению со стандартом и остальными изучаемыми сортами по основным показателям качества даже в неблагоприятные по погодным условиям годы. Выявлена устойчивая корреляция между содержанием белка, сырого жира и крахмала в зерне с суммой эффективных температур (r = 0,769…0,999). Между показателями качества отмечалась положительная корреляция (r =0,751…0,924), что в целом облегчает ведение селекции этой культуры по биохимическим показателям.

Ключевые слова: овес, сорт, белок, сырой жир, крахмал.

CHARACTERISTIC OF OATS VARIETIES SELECTION OF OmASC BY BASIC BIOCHEMICAL INDICATORS

Ya.B. Bendina
Federal State Budgetary Scientific Institution «Omsk Agrarian Scientific Center», Omsk, Russia

Abstract. The aim of the studies is to assess and identify oats varieties with high grain quality indicators on the basis of the data of the competitive testing

of 2017-2019. On average, in three years of research, the new class Siberian hercules had an excess in comparison with the standard and the rest of the studied classes on the main quality indicators even in unfavourable years. There is a steady correlation between protein, raw fat and starch in the grain with the sum of effective temperatures (r = 0,769... 0.999). There was a positive correlation between the quality indicators (r = 0.751... 0.924), which generally facilitates the selection of this culture by biochemical indicators.

Keywords: oats, variety, protein, crude fat, starch.

Зерно овса – прекрасный концентрированный корм. Оно имеет большое значение при откорме животных, выращивании птицы. Овес широко используется на зеленый корм, сено и силос, особенно в смеси с однолетними бобовыми культурами. Смешанные посевы овса относятся к лучшим парозанимающим культурам. Данная культура широко используется для переработки в пищевые продукты (для овсяной крупы различных видов). Питательная ценность овсяных круп выше питательной ценности целого зерна, так как при переработке уменьшается количество клетчатки, увеличивается содержание белка и жира.

Содержание белка в зерне овса меняется в зависимости от места возделывания. Количество белка снижается к северо-западу и во влажных районах [1]. В условиях южной лесостепи содержание белка в зерне пленчатого овса составляет в среднем 14 %. Зерно пленчатого и голозерного овса богато жирами (7-9 %). По содержанию жира зерно овса значительно превосходит другие злаковые хлеба. В основном жир состоит их глицеридов олеиновой и линоленовой кислоты и хорошо усваивается. Значительную часть зерна овса составляет крахмал (до 47 %). Он находится в эндосперме зерна в виде крахмальных зерен [1-2].

Многолетняя работа сибирских селекционеров привела к созданию высокопродуктивных сортов ярового овса, обладающих высокими показателями качества. В 2009 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Западно-сибирскому региону, включен сорт пленчатого овса на зеленую массу Иртыш 22. В 2015 г. – голозерный сорт Прогресс, в 2018-2019 гг. – сорта зернового и зернофуражного направления Факел и Сибирский геркулес.

Цель исследований: на основании данных конкурсного сортоиспытания 2017-2019 гг. провести оценку и выявить сорта овса с высокими показателями качества зерна.

В качестве объектов исследований выбраны сорта овса, рекомендованные для возделывания в Западносибирском регионе – Орион (стандарт), Иртыш 22, Факел, Сибирский геркулес. В 2017-2019 гг в лаборатории биохимии и физиологии

растений ФГБНУ «Омский АНЦ» эти сорта были проанализированы по содержанию белка, сырого жира и крахмала в зерне.

Биохимические показатели определяли в абсолютно сухой навеске. Размол зерна проводили на мельнице «Циклотек 1092». Содержание азота в зерне определяли на автоматическом анализаторе «KjeltekAuto 1030 Analyzer». Коэффициент пересчета азота на белок для овса – 5,7. Содержание сырого жира определяли в аппарате Сокслета по разности обезжиренного и не обезжиренного остатка [3], крахмал – с помощью поляриметра [4]. Математическая обработка данных проводилась по методике Б.А. Доспехова [5].

Среднеспелый сорт Орион с 2001 г. является стандартом при испытании сортов овса по Омской области. Выведен методом гибридизации сортов Омский кормовой 1 / Ристо. Разновидность мутика. Сорт пригоден для использования в пищевой промышленности, занесен в список ценных сортов по качеству зерна.

Сорт ярового овса Иртыш 22 (разновидность мутика), кормового направления, выведен методом сложной гибридизации сортов ([Универсал 1 × (Мирный × Черкасский)] × Галоп) с последующим индивидуальным отбором в F_3. Сорт среднеспелый (81-88 суток). Высокая продуктивность зеленой массы сочетается с высокой устойчивостью к пыльной головне.

Факел – среднеспелый сорт зернофуражного направления (разновидность мутика). Происхождение: Иртыш 21 × Paul с последующим индивидуальным отбором в F_3. Благодаря высокой урожайности в сочетании с высокой устойчивостью к болезням и полеганию сорт может успешно конкурировать с сортами аналогичной группы спелости.

Среднеспелый сорт крупяного назначения Сибирский геркулес (разновидность мутика) получен методом индивидуального отбора из гибридной комбинации сортов пленчатого и голозерного овса [Иртыш 21 × Левша]. Основные достоинства – высокая продуктивность в сочетании с устойчивостью к грибным заболеваниям и высоким качеством зерна, пригодного для производства крупы [6].

Температурный период выше 10^0С в Западной Сибири продолжается, в общем, до 120 дней. Сумма эффективных температур (выше 10^0С) в южной лесостепи составляет 1900...2000^{0}С. По количеству осадков южная лесостепь относится к зоне неустойчивого увлажнения. В целом для районов Западной Сибири, и Омской области в частности, характерна ярко выраженная июньская засуха, максимум осадков в июле и прохладная, дождливая осень.

Вегетационный период 2017 г. в целом характеризовался низкой влагообеспеченностью. Сумма активных температур за май-август составила 2332 ^{0}С, при норме 1645 ^{0}С. За это время выпало 171 мм осадков. Гидротермический коэффициент составил 0,73 (слабая засуха) (таблица 1).

Таблица 1 – Данные климатических условий и качества зерна сортов овса за 2017-2019 гг.

Год	Климатические условия			Показатели качества зерна		
	∑ акт. t ,^{0}C за вегетационный период	∑ осадков, мм за вегетационный период	ГТК	белок, %	сырой жир, %	крах-мал,%
2017	2332	171	0,73	10,43	3,36	48,60
2018	1848	249	1,35	10,12	2,29	42,67
2019	2032	190	0,87	10,23	3,40	42,43

Вегетационный период 2018 г в целом можно считать аномально влажным и холодным, особенно в его первой половине. Чрезмерное количество осадков, сильные ветра и высокая влажность воздуха не способствовали формированию повышенного качества зерна растений. Гидротермический коэффициент за период май-август 2018 года составил 1,35 при норме 1,10.

Особенностью 2019 г. года были ливневые осадки, которые местами привели к полеганию посевов овса и вызвали развитие стеблевой ржавчины. Сумма активных температур за май-август была почти на треть выше нормы и составила 2032 ^{0}C. За это время выпало 190 мм осадков. Гидротермический коэффициент за период май-август 2019 года составил 0,87, что характеризует недостаточные условия увлажнения.

Содержание белка в зерне зависит от генетических особенностей сорта и условий выращивания. В среднем за 2017-2019гг. содержание белка в зерне овса составляло 10,26 %. Максимальные значения данного показателя отмечены в 2017 г. (10,43 %). У стандартного сорта Орион белковость находилась на уровне 10,44 %. Сорт Сибирский геркулес имел незначительное превышение по этому показателю (+0,05 % к st) (таблица 2).

Отмечалась низкая изменчивость доли белка в зерне (CV = 1,10 ÷ 3,72 %), что говорит о внутрисортовой выравненности изучаемых сортов. В зависимости от условий года доля белка в зерне менялась незначительно (10,12÷10,43 %). Однако выявлена устойчивая отрицательная корреляция между содержанием белка и количеством выпавших осадков за период вегетации (r = -0,899) и положительная с суммой активных температур (r = 0,999).

Содержание сырого жира в зерне менялось от 2,29 % в 2018 г. до 3,40 % в 2019 г. Все изучаемые сорта достоверно превзошли сорт-стандарт Орион по содержанию сырого жира в зерне от 0,16 до 0,36 %. Содержание крахмала в среднем за три года исследований находилось на уровне 44,57 %. Минимальное содержание крахмала в зерне 42,43 % отмечалось в 2019г., максимальное 48,60 % в 2017 г.

Таблица 2 – Характеристика сортов овса по основным показателям качества

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г.	CV, %	X_i	± к st.
	Содержание белка, %					
Орион st.	10,77	10,20	10,35	2,83	10,44	-
Иртыш 22	9,66	9,67	9,85	1,10	9,73	-0,71
Факел	10,40	10,11	10,62	2,47	10,38	-0,06
Сибирский геркулес	10,89	10,48	10,11	3,72	10,49	+0,05
X_j	10,43	10,12	10,23	-	-	-
$НСР_{0,05}$						
содержание сырого жира, %						
Орион st.	3,76	1,53	3,10	40,96	2,80	
Иртыш 22	2,87	3,10	3,43	8,98	3,13	+0,33
Факел	3,52	2,18	3,19	23,56	2,96	+0,16
Сибирский геркулес	3,27	2,35	3,87	24,20	3,16	+0,36
X_j	3,36	2,29	3,40	-	-	-
$НСР_{0,05}$						
содержание крахмала, %						
Орион st.	49,75	42,18	41,52	10,28	44,48	
Иртыш 22	47,12	39,87	41,85	8,73	42,95	-1,53
Факел	47,78	43,82	43,50	5,29	45,03	+0,55
Сибирский геркулес	49,76	44,81	42,84	7,78	45,80	+1,32
X_j	48,60	42,67	42,43	-	-	-
$НСР_{0,05}$						

Примечание: CV – коэффициент вариации, %; X_i – среднее по сорту, %; X_j - среднее по году, %

По содержанию крахмала в зерне сорта Факел и Сибирский геркулес превзошли стандартный сорт Орион (на 0,55-1,32 % соответственно).

В среднем за три года исследований, новый сорт Сибирский геркулес имел превышение по сравнению со стандартом и остальными изучаемыми сортами по всем изучаемым показателям качества, даже в неблагоприятные по погодным условиям годы.

В годы изучений выявлена устойчивая корреляция между содержанием белка, сырого жира и крахмала в зерне с суммой эффективных температур (r = 0,769-0,999). В этой связи наиболее благоприятными для выращивания овса являлись 2017 и 2019 гг. Между показателями качества отмечалась положительная корреляция (r =0,751-0,924), что в целом облегчает ведение селекции этой культуры по биохимическим показателям.

Список литературы

1. Митрофанов А.С., Митрофанова К.С. Овес. 2-е изд., перераб. – М.: Колос, 1972. – С. 3-6.

2. Масличность сортов ярового овса селекции Омского аграрного научного центра / П.Н. Николаев [и др.] // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: XX Международная научно-практ. конф. – Morrisville: Publisher LuluPress, 2019. – P. 81-87.

3. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1976. – С. 144-148.

4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: изд. 6-е дополн. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

6. Сорта сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ «Омский АНЦ» / Под общ. ред. канд. техн. наук М.С. Чекусова. – Омск: Изд-во Омскбланкиздат, 2019. – 156 с.

ГРНТИ 68.33.29
УДК631.86:631.559:633.11

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ЭКО-КАЛИЙ – РАФФИНАТ СВЕКЛОВИЧНОЙ МЕЛАССЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ

О.А. Богатых, Н.В. Дронова, Е.А. Балюнова
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева», п. Каменная Степь, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по изучению влияния органического удобрения Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы на яровой пшенице. Проведен анализ результатов и дана оценка влияния различных доз агрохимиката на урожайность и качество яровой пшеницы в условиях юго-востока ЦЧЗ. Установлена наиболее эффективная доза препарата в размере 3,0 т/га с наибольшей прибавкой урожая – 2,4 ц/га и увеличением содержания белка до 13,1 % и клейковины до 24,2 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, органическое удобрение, урожайность, качество, структура урожая.

INFLUENCE OF ORGANIC FERTILIZER ECO-POTASSIUM - REFINATE MELASSA BEET FOR YIELD AND QUALITY OF SPRING WHEAT IN THE SOUTH-EAST CONDITIONS OF CENTRAL BLACK EARTH REGION

O.A. Bogatykh, N.V. Dronova, E.A. Balyunova
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev», Kamennaya Steppe, Russia

Abstract. Article presents study results of organic fertilizer Eco-potassium – raffinate molasses beet effecentcy on spring wheat. The results are analyzed and the impact of different doses of the agrichemical on yield and quality of spring wheat in the South-East conditions of Central Black Earth Region is evaluated. The most effective dose of the fertilizer is established in the amount of 3.0 t/ha with the largest yield increase in 2.4 c/ha and an increase in protein content up to 13.1 % and gluten up to 24.2 %.

Keywords: spring wheat, organic fertilizer, productivity, quality, crop structure.

Увеличение производства зерна было и остается основной задачей сельского хозяйства. Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов и, прежде всего, от плодородия почвы и погодных условий. Подъем сельскохозяйственного производства требует внедрения прогрессивных технологий, сохранения и повышения плодородия почв. В системе мероприятий, направленных на решение этой проблемы, одно из главных мест принадлежит органическим удобрениям, как самому радикальному и многофакторному средству окультуривания почв [1].

В последние годы органические удобрения широко применяются при комплексном агрохимическом окультуривании полей, которое предусматривает повышение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур на основе интенсивного применения удобрений. Органические удобрения являются важным фактором практического регулирования многих показателей плодородия почв: содержания органического вещества, подвижных форм азота, фосфора, калия, кальция, алюминия, железа, марганца и других микро- и макроэлементов, кислотности, степени насыщенности основаниями, биологической активности, водно-воздушного режима и так далее [3].

Наряду с традиционными органическими удобрениями (подстилочный навоз, птичий помет, сапропель, торф, зеленое удобрение) необходимо использовать и другие виды органических удобрений. Перспективным направлением является использование отходов свеклосахарного производства, одним из которых является свекловичная меласса. Этот продукт способен повысить плодородность почвы, увеличив объем получаемого урожая [2].

С целью установления биологической эффективности органического удобрения Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы, на яровой пшенице сорта Воронежская 12, были проведены регистрационные испытания в лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов НИИСХ ЦЧП имени В.В. Докучаева.

Органическое удобрение Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы, побочный продукт сахара, имело следующий состав питательных элементов: массовая доля общего азота не менее 1,0 %, массовая доля общего фосфора не менее 0,5 %, массовая доля общего калия не менее 2,0 %, массовая доля органического вещества не менее 60,0 %.

Испытания в опыте проводились по следующей схеме:

1. Контроль. Фон NPK.
2. Фон NPK + Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы. Основное внесение в почву, расход агрохимиката – 0,5 т/га.
3. Фон NPK + Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы. Основное внесение в почву, расход агрохимиката– 1,5 т/га.
4. Фон NPK + Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы. Основное внесение в почву, расход агрохимиката – 3,0 т/га.

Площадь опытных делянок – 100 м^2, площадь учетных делянок – 50 м^2. Повторность в опыте – четырехкратная.

Внесение агрохимиката Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы проводилось перед посевом яровой пшеницы 23 апреля по поверхности почвы. Температура воздуха в период внесения агрохимиката была 19,2 ^{0}С, влажность воздуха находилась в интервале 50-69 %.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднегумусный тяжелосуглинистого гранулометрического состава со следующей агрохимической характеристикой в слое 0-40 см: гумус – 6,43; pH солевой вытяжки – 6,99; гидролитическая кислотность – 0,84 мг-экв./100 г почвы; сумма поглощенных оснований – 51,3 мг-экв./100 г почвы, валовое содержание азота – 0,314 %; фосфора – 0,191 %; калия – 1,55 %.

Исследования проводили по методике государственного сортоиспытания с.-х. культур, 1971 г. (фенологические наблюдения, учет урожая, структура урожая); качество продукции определяли по методу Къельдаля; определение белка в семенах проводили по методике ЦИНАО (ГОСТ 10846-74); клейковину в семенах определяли по ГОСТ 3586.1-68; массу 1000 семян определяли вручную.

Анализ экспериментального материала по изучению свекловичного органического удобрения показал, что внесение испытуемого препарата путем разбрасывания по поверхности почвы с дальнейшим заделыванием перед посевом яровой пшеницы обеспечило достоверное повышение урожайности только

при 2-х изученных дозах препарата (таблица 1). Наибольшая прибавка урожая 2,4 ц/га или 15,9 % получена при максимальной дозе агрохимиката – 3,0 т/га. Уменьшение дозы препарата вело к снижению продуктивности яровой пшеницы. Внесение 1,5 т/га препарата обеспечило достоверную прибавку урожая зерна в 1,6 ц/га, а снижение дозы препарата до 0,5 т/га снизило величину прибавки урожая до 0,9 ц/га, которая находилась в пределах ошибки опыта.

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы в опыте, ц/га

Варианты опыта	Повторения опыта				Средняя по 4-м повторениям	Отклонение от контроля	
	I	II	III	IV		ц/га	%
1	15,7	15,2	14,8	14,6	15,1	-	-
2	16,9	16,2	15,7	15,2	16,0	0,9	6,0
3	17,3	17,5	16,0	15,9	16,7	1,6	10,6
4	17,8	18,0	17,4	16,6	17,5	2,4	15,9

$НСР_{05}$ 1,3

Структурные элементы, составляющие урожай яровой пшеницы, объясняют различную его урожайность по вариантам опыта. Применение агрохимиката Эко-калий — раффинат свекловичной мелассы обеспечило увеличение всех показателей структуры урожая (таблица 2).

Таблица 2 — Структура урожая яровой пшеницы в опыте

Показатели структуры урожая	Варианты опыта			
	1	2	3	4
Количество стеблей на 0,25 $м^2$, шт.	38	43	42	44
Длина колоса, см	8,5	9,3	9,4	9,5
Количество колосков в колосе, шт.	13,8	15,1	15,2	15,4
Озерненность, %	73,4	87,4	88,3	92,4
Масса 1000 семян, г	35,7	39,7	41,2	41,6

Следует отметить, что на посевах яровой пшеницы за вегетационный период 2019 года наблюдалось массовое распространение (до 40 %) скрытостебельных вредителей (шведская муха, гессенская муха и др.). В результате, посевы яровой пшеницы были изрежены и повреждены, что отразилось на величине урожая. Таким образом, улучшение структурных показателей и повышение продуктивности растений яровой пшеницы в данных условиях, по сравнению с контрольным вариантом, можно объяснить применением испытуемого агропрепарата.

Результатом всех применяемых агромероприятий, наряду с повышением продуктивности возделываемых растений, является также и повышение качества полученной продукции. Проведенные в условиях 2019 года исследования выявили положительные изменения в качественных показателях зерна яровой

пшеницы (таблица 3). Содержание белка в зерне варьировало в пределах от 12,6 до 13,1 %. На вариантах с использованием препарата его содержание было выше контроля на 0,8-4,0 %. При увеличении дозы испытуемого препарата отмечается и увеличение содержания клейковины. Наименьшее ее содержание характерно для контрольного варианта – 23,2 %. При внесении максимальной дозы агрохимиката содержание клейковины увеличилось до 24,2 %.

Таблица 3 – Качество урожая яровой пшеницы в опыте

Показатели качества, %	Варианты опыта			
	1	2	3	4
Клейковина	23,2	23,6	23,8	24,2
Белок	12,6	12,9	12,7	13,1

Таким образом, прибавка зерна яровой пшеницы, при применении исследуемого агрохимиката достигается за счет увеличения структурных показателей урожая. Наибольшая прибавка урожая, по сравнению с контрольным вариантом (2,4 ц/га или 15,9 %), получена при максимальной дозе агрохимиката – 3,0 т/га. Уменьшение дозы препарата до 1,5 и далее до 0,5 т/га вело к прогрессирующему снижению продуктивности яровой пшеницы. Качественные показатели урожая, полученные на вариантах опыта, свидетельствуют о том, что применение свекловичного агрохимиката в технологии возделывания яровой пшеницы ведет к повышению содержания клейковины и белка в семенах.

При регистрационных испытаниях в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева органическое удобрение Эко-калий — раффинат свекловичной мелассы, с учетом сложившихся погодных условий 2019 года, проявило эффективность при включении его в технологию возделывания яровой пшеницы. Таким образом, на территории Воронежской области целесообразно рекомендовать этот препарат к использованию путем разбрасывания по поверхности почвы непосредственно перед посевом в дозе 3,0 т/га.

Список литературы

1. Бельтюков Л.П. Сорт, технология, урожай. – Ростов на Дону: Терра Принт, 2007. – 160 с.

2. Гурин А.Г., Басов Ю.В., Гнеушева В.В. Отходы сахарного производства как нетрадиционный вид органического удобрения и их влияние на основные показатели плодородия почвы в динамике // Агротехника и энергообеспечение. – 2015. – № 5 (9). – С. 33-40.

3. Шкрабак В.С., Луковников А.В., Тургиев А.К. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. – М.: Колос, 2002. – 512 с.

ГРНТИ 06.71.07
УДК 330.15:633

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ В АСПЕКТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЧВОЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

В.И. Буць
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. В работе исследованы теоретические и практические стороны использования безотвальной технологии в растениеводстве. Проанализирована связь технологии с необходимостью диверсификации крестьянских (фермерских) хозяйств. На примере крестьянского (фермерского) хозяйства «Василек» Дрибинского района Могилевской области Республики Беларусь дана общая оценка эффективности применения почвозащитной технологии в условиях диверсификации структуры сельскохозяйственных видов деятельности.

Ключевые слова: ресурсосбережение, диверсификация, крестьянские (фермерские) хозяйства, почвозащитная технология, растениеводство.

DIVERSIFICATION OF PEASANT (FARM) FARMS IN ASPECT OF APPLICATION OF SOIL PROTECTIONS PLANT TECHNOLOGIES

V.I. Buts
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The work explores the theoretical and practical aspects of the use of Non-Till technology in crop production. The connection technology with the need to diversify farms is analyzed. On the example of the farmer «Vasilek» in the Dribinsky district of the Mogilev region of the Republic of Belarus, a general assessment is given of the effectiveness of the application of soil protection technology in the context of diversification of the structure of agricultural activities.

Keywords: resource conservation, diversification, peasant (farm) enterprises, soil conservation technology, crop production.

Актуальность диверсификации структуры видов деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств вытекает из необходимости снижения рисков агробизнеса. Теория и практика исследования диверсификации предпринимательства с этих позиций, в том числе в аграрной сфере, является достаточно обсуждаемой проблемой, но технологическим моментам диверсификации в аграрных исследованиях уделяется недостаточно внимания. Поэтому предложено рассмотреть результаты исследования применения минимальной технологии обработки почв в крестьянских (фермерских) хозяйствах и оценить их связь с диверсификацией в сельскохозяйственных видах деятельности и ресурсосбережением.

Цель статьи – исследовать результаты использования минимальной технологии обработки почв на примере субъектов частного предпринимательства в аграрной сфере и дать оценку повышения эффективности применения модернизированных агротехнологий в условиях диверсифицированного развития хозяйства и процесса сбережения ресурсов.

Рассматривая процесс ресурсосбережения в агропромышленном производстве, можно выделить три его основных типа:

1) традиционный или экстенсивный, который характеризуется сбережением ресурсов в форме их экономии по причине влияния положительного эффекта масштаба производства. Такой тип ресурсосбережения имеет место в агропромышленном производстве Республики Беларусь в случае объединения нескольких сельскохозяйственных предприятий в одну крупную сельскохозяйственную организацию, а также при присоединении сельскохозяйственных организаций к промышленному предприятию переработки сельскохозяйственного сырья, образования агропромышленных холдингов. Экономия ресурсов при традиционном типе ресурсосбережения возникает по причине распределения постоянных расходов на бóльшие физические размеры организации;

2) интенсивный тип ресурсосбережения, который отличается ростом вложений капитала на единицу физического размера отрасли, вида деятельности агропромышленного производства с целью резкого возрастания объемов производства сельскохозяйственной продукции и, в конечном счете, темпов роста окупаемости затрат ресурсов, опережающих темпы роста денежных вложений. Таким образом, при прочих равных условиях наблюдается существенная относительная (на единицу отрасли) экономия ресурсов по отношению к абсолютной экономии при традиционном типе ресурсосбережения;

3) инновационно-инвестиционный тип ресурсосбережения, не исключающий черты экстенсивного и интенсивного типов, но позволяющий достигнуть эффекта ресурсосбережения за счет инноваций, сопряженных

с инвестициями в производственную и социальную сферу агропромышленного производства. Такой тип ресурсосбережения наблюдается в агропромышленном производстве Республики Беларусь после реализации ряда государственных программ развития агропромышленного комплекса, связанных с модернизацией его материально-технической базы и качественным преобразованием социального развития села.

В то же время в современных условиях развития агробизнеса принципиально новыми его направлениями, связанными с ресурсосбережением, стали органическое, адаптивно-ландшафтное, прецизионное и точное земледелия, точное животноводство. Это позволяет выделить четвертый тип ресурсосбережения в агропромышленном производстве – природно-адаптивный, который опирается на природосбережение, приоритет экологической эффективности агропромышленного производства, широкое применение модернизированных агротехнологий и биотехнологий, рост потенциала биологических активов при сохранении устойчивого состояния окружающей природной среды [1].

В современных условиях ужесточения ценовой конкуренции на мировом рынке продовольствия ресурсосбережение выступает ключевым фактором максимизации прибыли в агропромышленном производстве. Крестьянские (фермерские) хозяйства, как субъекты частного предпринимательства в аграрной сфере, стремятся не только снизить риски, осуществляя диверсификацию, но также максимизировать прибыль при соответствующих условиях. В связи с этим ряд белорусских фермеров активно продвигает внедрение ресурсосберегающих технологий в растениеводстве, позволяющих достичь существенной экономии материально-денежных затрат и обеспечить максимизацию прибыли.

Выбор крестьянских (фермерских) хозяйств в качестве объектов исследования объясняется личной заинтересованностью их работников в соблюдении технологической дисциплины. Успешное применение минимальной обработки почвы прежде всего зависит от разработки технологических требований адаптивных к типу и физико-химическим свойствам почв, климатическим условиям, сложившейся экономической среде, а также последующего их точного соблюдения в производственном процессе. Опыт производства сельскохозяйственной продукции в крупных товарных сельскохозяйственных организациях Беларуси показывает, что имеются отдельные факты нарушения технологической дисциплины. При внедрении минимальной технологии обработки почв в таких организациях может быть получен отрицательный эффект в виде снижения урожайности. Причинами такого явления, могут быть как объективные условия применения технологии минимальной обработки почвы, так и не соблюдение технологической дисциплины.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах, которые являются большей частью субъектами семейного агробизнеса соблюдение и контроль технологической дисциплины, как правило, находится на достаточном уровне, чтобы объективно оценить эффективность применения новых агротехнологий. Конечно, крестьянские (фермерские) хозяйства Республики Беларусь занимают несущественную долю в объемах производства сельскохозяйственной продукции. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2019 г. насчитывалось 2700 фермеров, осуществлявших хозяйственную деятельность, которые произвели 2,4 % зерна, 6,4 % картофеля, 18,5 % овощей, менее 1 % молока и скота от общих объемов производства всеми субъектами хозяйствования. Основным направлением деятельности большинства крестьянских (фермерских) хозяйств является развитие отраслей растениеводства. Это создает риски в реализации растениеводческой продукции, например, как это имело место с овощами, когда рыночная ниша была занята импортной плодоовощной продукцией.

Необходимость диверсификации своей деятельности побуждает белорусских фермеров, с одной стороны, развивать новые ее виды и занимать новые рыночные ниши, как, например, производство органической сельскохозяйственной продукции. С другой, увеличивать многообразие видов сельскохозяйственной продукции и услуг. Так, многие крестьянские (фермерские) хозяйства наряду с развитием растениеводства, начинают заниматься производством продукции животноводства и дальнейшей ее переработкой. В животноводстве фермерских хозяйств в 2018 году произошли существенные изменения в сторону развития скотоводства, свиноводства. На 1 января 2019 года в фермерских хозяйствах содержалось крупного рогатого скота – 17,2 тыс. голов (106,3 % к 2017 г.), свиней – 23,9 (103,5 %), овец – 16,1 тыс. голов (94,0 %), птицы всех видов – 131,9 тыс. голов (81,3 %). Как свидетельствуют данные Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, происходит диверсификация крестьянских (фермерских) хозяйств в структуре сельскохозяйственных видов деятельности.

Одним из успешных производственных примеров диверсификации крестьянских (фермерских) хозяйств в аспекте применения почвозащитных технологий растениеводства является крестьянское (фермерское) хозяйство (КФХ) «Василек» Дрибинского района Могилевской области Беларуси. Оно имеет многолетнюю практику применения технологии минимальной обработки почвы: 15 лет отказа от вспашки и 10 лет посева на стерне. Вспашку с осени заменили обработкой на глубину до 15 сантиметров тяжелой дисковой бороной. Весной применяют чизель (глубина обработки – 20-25 см) и культиватор (глубина – 5-7 см).

Хозяйство было зарегистрировано в 1999 г. с закрепленной площадью посева 303 га. В настоящее время площадь, на которой используется технология минимальной обработки почвы, составляет 850 га по четырем фермерским хозяйствам Дрибинского района, владельцы которых связаны родственными отношениями. Основной специализацией крестьянского (фермерского) хозяйства «Василек» является производство продукции зерновых культур. Ежегодно валовый сбор зерна в весе после доработки составляет 1000-1100 тонн. Средняя урожайность зерновых культур 33-36 ц/га. Сравнение с аналогичным показателем по сельскохозяйственным организациям Дрибинского района, применяющим вспашку, показывает, что их средняя урожайность составляет 26,7-30 ц/га. Учитывая фактор потерь зерна в сельскохозяйственных организациях из-за нарушения технологических требований, можно констатировать, что переход на минимальную обработку почвы не приводит к снижению урожайности. В то же время минимальная обработка почвы позволяет существенно сократить материально-денежные затраты, за счет экономии топлива, экономии времени на проведение технологических операций. Так, за один проход на необработанной почве проводится посев и внесение удобрений, расход топлива в среднем составляет 6-6,5 л/га. Для посева используется 6-метровая анкерная сеялка Horsch Sprinter. Оптимальная рабочая скорость машины при высеве зерновых и бобовых культур – 10-12 км/ час, при высеве сидератов – до 15 км/час. Конструкция сеялки Sprinter позволяет вносить минеральные удобрения в нескольких вариантах: под горизонт посева и в междурядья, ниже горизонта раскладки семян. В фермерском хозяйстве выбрали второй вариант: удобрения вносятся через 2 рядка, т.е. каждые 25 см (междурядья – 12,5 см). Основным преимуществом Sprinter является возможность посева в мульчу. Эта сеялка агрегатируется с трактором 180 л.с., что не требует большого тягового усилия. Однако для того, чтобы выдерживать точность закладки семян и удобрений в почвенный горизонт необходимо соблюдать технологические требования по выравниванию полей. После уборки зерновых в полосы, куда вносились удобрения, высеваются сидераты. Наличие пожнивных остатков на поверхности поля в течение всего сезона требует особого подхода к выбору последующей культуры в севообороте. Ранее основной культурой в фермерском хозяйстве являлась яровая и озимая пшеница (50 %), 25 % пашни занимала гречиха и еще 25 % – бобовые. В настоящее время доля пшеницы снизилась до 34 %, а доля гречихи и бобовых увеличилась до 33 % каждой. В обязательном порядке в севообороте появились сидеральные культуры – редька масличная, горчица, фацелия – в зависимости от особенностей поля, которое затем в вегетирующем состоянии уходит в зиму. Весной на этом участке высевается бобовый компонент: люпин, горох, смесь гороха с горчицей. Летом проводится уборка гороха, а на это поле подсевается

редька масличная, что способствует прорастанию падалицы горчицы, люпина и гороха. Осенью осуществляется их заделка в почву, и в зиму растения входят вегетирующими. За зиму они перемерзают, весной уступая свое место гречихе. Чтобы успеть с уборкой и последующим севом озимой пшеницы, сроки сева гречихи сместили на вторую половину мая. Таким образом, пшеница возвращается на поле через 2 года.

Применение сидеральных культур, особенно бобовых, позволяет, в определенной степени выдерживать требования севооборота и обогащать почву природным азотом. Также это выражает технологические аспекты диверсификации хозяйства, поскольку посев различных сидератов обусловлен применением технологии минимальной обработки почв на данном объекте иссле-дования. В данном фермерском хозяйстве назрела необходимость развития многообразия видов деятельности в растениеводстве, то есть диверсификации в этой отрасли. Это, естественно, не исключает наряду с минимальной обработкой почвы для зерновых культур, использовать вспашку для пропашных культур и овощей.

Применение технологии минимальной обработки почвы в условиях повышенной влажности почвы Республики Беларусь требует особого контроля засоренности полей сорняками, а также болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. При этом наиболее эффективным способом борьбы с сорной растительностью предложено использование глифосат-содержащих препаратов в дозе 1,5 л/га. На новых присоединенных площадях с большим количеством многолетних трудноискоренимых сорняков (пырея, бодяка полевого и др.) дозировку глифосата необходимо увеличить в два раза.

Уборка зерновых осуществляется на высоком срезе. В этом случае растительных остатков, а значит, и органики, на поле остается больше, нагрузка на комбайн снижается. Для производства продукции зерновых культур по технологии минимальной обработки почвы необходимы комбайны, оборудованные не только соломоизмельчителем, но и половоразбрасывателем. Таких комбайнов отечественного производства в серийном исполнении, как правило, не имеется. Поэтому в хозяйстве используется комбайн марки New Holland CX 8080. Комбайн отработал в хозяйстве без единой поломки три уборочные кампании [2].

Опыт внедрения технологии минимальной обработки почвы в крестьянских (фермерских) хозяйствах Республики Беларусь показывает, что ее использование отражает четвертый тип ресурсосбережения – адаптивно-природный, а также позволяет достичь существенной экономии ресурсов при сохранении почвы, как природного тела. Так, в КФХ «Василек» после десятилетнего применения технологии минимальной обработки почвы в ней появилось много дождевых червей, как природных «генераторов» плодородия почв, увеличилась популяция насекомых, как опылителей для культурных растений.

Список литературы

1. Buts U. Theory and methods of resource Saving management in agricultural: on the example of regional agriculture. – Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 191 p.

2. Игнатенко В.А. ФХ «Василёк»: техника и технологии [электронный ресурс]. URL: http: // fermer1.by/материалы/растениеводство/ техника-и-технологии (дата обращения 01.02.2020).

ГРНТИ 68.33.29
УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ ДОЗЫ И СООТНОШЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ МЯГКОГО ПШЕНИЧНОГО СОРТА «ГОБУСТАН»

С.Р. Велиева
Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В статье показаны общие агрохимические показатели орошаемых серо-бурых почв Апшерона, влияние органических и минеральных удобрений на содержание белка, клейковины и плодородие.

Ключевые слова: почва, удобрения, растения, азот, фосфор, калий, белок, клейковина.

EFFECT OF THE DOSE AND RATIO OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD OF «GOBUSTAN» SOFT WHEAT VARIETY

S.R. Veliyeva
Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan

Abstract. The article shows the General agrochemical indicators of irrigated gray-brown soils of Absheron, the influence of organic and mineral fertilizers on the content of protein, gluten and fertility.

Keywords: soil, fertilizers, plants, nitrogen, phosphorus, potassium, protein, gluten.

Основные питательные вещества, которые люди использовали с древних времен, были основой зерновых [1]. Пшеница является одним из трех наиболее часто используемых зерновых в мире: кукуруза, пшеница, рис [3]. В целом пшеница и ее продукты являются основой базового состояния питания в 43 странах, включая почти 1 миллиарда населения [8]. Легкая адаптация этого растения к климатическим условиям, относительно комфортные условия посадки и ухода, а также его высокая питательная ценность позволяют ему охватывать широкий спектр мировой сельскохозяйственной системы [5].

Это исследование было проведено в 2011–2014 годах с использованием мягкой пшеницы «Гобустан» на серо-бурых почвах Апшерона. Апшерон расположен на востоке Азербайджанской Республики. Годовое количество осадков составляет 311 мм (многолетние) и чаще всего падают в январе, ноябре и декабре. Возможное испарение достигает 992 мм. Как видно испарение в 3 раза больше, чем количество осадков. На Абшеронском полуострове распространены преимущественно серо-бурые почвы [2].

Полевые эксперименты проводились в 4 повторных, 8 вариантах, площадь каждого участка составляла 50 $м^2$. Посев был произведен во II декаде октября в норме рекомендуемой для региона полива. Полевые эксперименты проводились на основе «Методики постановки полевых экспериментов» Доспехова (1985) [6] . Полевые эксперименты были выполнены по схеме, описанной ниже:

1. Контроль (без удобрений);
2. N_{90};
3. $N_{90}P_{60}K_{60}$;
4. Биогумус (ECO) 1т/га;
5. Биогумус (ECO) 1 т/га+N_{45};
6. $N_{120}P_{60}K_{60}$;
7. Биогумус (ECO) 1 т/га+$N_{45}P_{30}K_{30}$;
8. $N_{150}P_{60}K_{60}$.

В эксперименте использовались соляной раствор аммония, простой суперфосфат, калий-сульфат и биогумус (ECO). Годовая норма фосфора, калия и биогумуса (ECO) была дана в виде подкормки в начале весны, в то время как 30 % годовой нормы азота перед посевом, остальные 70 % азота ранней весной в виде подкормки. А в тех вариантах, которые дают биогумус (ECO), азотное удобрение рассыпают ранней весной. В целом, комплексное внесение органических и минеральных удобрений создает оптимальный режим питания для растений, улучшает агрохимические и агрофизические свойства почвы, а также предотвращает ослабления почвы для будущих посевов.

Каждый год перед посевом были проведены агрохимические анализы почвы глубиной 0-25; 25-50; 50-70 см с пересечением 5-го места участка, где не вносились органических-минеральные удобрении и определяли количество кальция карбоната, общего гумуса – по Тюрину, общего азота – по Кельдалю, общего фосфора – по Гинзбургу, Щегловой и Вульфису, подвижного фосфора по Тюрину и Конановой.

По данным литературы, серо-бурые почвы Апшерона обладают щелочным свойством. Уровень pH колеблется от 8,3 до 8,7, а карбонат кальция ($CaCO_3$) варьируется от 12,5 до 17,6% (0-25 см глубине). В зависимости от глубины, как видно, это средний и высокий уровень карбоната. Общий гумус колеблется между 1,2-0,9 %, общий азот 0,11-0,08 %, общий фосфор 0,11-0,08 %. Как указывает автор, легкоусвояемые формы основных питательных веществ (азот, фосфор и калий) также различались в зависимости от глубины. В зависимости от глубины легко гидролизуемого азота на глубине 0-25 см в 1 кг почвы колеблется от 35-45 мг, подвижный фосфор (P_2O_5) 7,8-9,5 мг, а обменный калий 118-240 мг [7].

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика серо-бурых почвах Апшерона

Глубина, см	pH, водной суспензии	$CaCO_3$,%	Гумус общий, %	Калий (K_2O) обменный, мг/кг
2011				
0-25	8,8	14,5	1,380	265
25-50	8,8	15,5	0,925	180
50-70	8,9	18,0	0,485	155
2012				
0-25	8,7	13,0	1,350	245
25-50	8,8	15,0	0,880	165
50-70	8,8	18,0	0,465	138
2013				
0-25	8,8	14,0	1,385	276
25-50	8,8	16,0	0,890	185
50-70	8,9	17,5	0,470	145

В 2011-2014 годах, когда мы проводили исследования серо-бурые почвы Абшерона обладали высокими щелочными свойствами. Таким образом, pH колебался между 8,7-8,9 в зависимости от глубины. Количество кальция-карбоната ($CaCO_3$) было разным в зависимости от глубины. Содержание кальция-карбоната на глубине 0-25 см составляет 13,0-14,5%, на глубине 25-50 и 50-70 см составляет 15,0-16,0 % и 17,5-18,0 % в зависимости от года исследование. Как видно, верхний слой средние карбонатный, а нижние слои высококарбонатные (таблица 1). Как видно из результатов исследований, легко гидролизуемый азот колеблется в пределах 38,0-41,5 мг на 1 кг почвы, подвижный фосфор-13,6-16,5 мг, а обменный калий-245-276 мг. Как видно

из результатов анализа, поле обеспечено фосфором очень слабо и слабо, а калием-слабо. В нижних слоях легко усваиваемые формы питательных веществ постепенно снижается (таблица 1, 2).

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика серо-бурых почвах Апшерона

Глубина, см	Азот		Фосфор	
	общий, %	Легкогидролизуемый, мг/кг	общий, %	Подвижный (P_2O_5) по Мачигину, мг/кг
2011				
0-25	0,085	41,5	0,10	16,5
25-50	0,065	25,0	0,11	6,8
50-70	0,052	20,5	0,08	2,8
2012				
0-25	0,082	38,0	0,11	13,6
25-50	0,062	27,5	0,11	6,5
50-70	0,050	16,0	0,09	3,1
2013				
0-25	0,087	39,5	0,11	15,5
25-50	0,065	24,6	0,10	8,3
50-70	0,055	21,0	0,09	2,5

Все анализы проводились 3 раза, таблицах указано только средние цены

Основными качественными показателями зерна считаются количество белка и сырой клейковины. Исследования многих исследователей показывают, что показатели продуктивность пшеницы и технологические качество зерна зависит от биологических особенностей сорта, почвенно-климатических условий, предшественников, количества легко усваиваемых питательных веществ в почве, нормы, пропорции и применения удобрений. Правильное внесение минеральных и органических удобрений при соблюдении агротехнических правил позволяет получать продукцию высокого качества. Одним из важных факторов для получения высоких урожаев является разработка и применение правильной системы удобрения, которая имеет отношение к потенциальной продуктивности сорта. В противном случае невозможно получить продукт, соответствующий потенциальной продуктивности сорта.

В опыте, проведенного в 2011-2014 годах на серой-бурых почвах Абшерона с мягким пшеничным сортом «Гобустан» при применении органических и минеральных удобрений так савместно как и в одиночку наблюдалось заметное различие в массе 1000 зерен (таблица 3). Процентное содержание клейковины при естественном плодородии составляет 20,24 %, а при применении только азотного удобрения 26,79 %. Количество белка варьировала между 10,51-12,79 % в зависимости от удобрений. При внесении только азотного удобрения 90 кг на гектар содержание белка увеличилось до

11,81 % по сравнению с естественным плодородием. Результаты исследования показали, что минимальное увеличение составило 11,20 % в одном биогумусе, а самый высокий увеличение в варианте $N_{120}P_{60}K_{60}$ 12,79 % (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние норм и соотношений органических и минеральных удобрений на качество сорта мягкой пшеницы «Гобустан» (средные за 3 года)

№	Схема опыта	Масса 1000 зерен, г	Сырая клейковина, %	Белок, %
1.	Без удобрений	36,4	20,24	10,51
2.	N_{90}	37,3	26,79	11,81
3.	$N_{90}P_{60}K_{60}$	38,2	26,53	12,20
4.	ECO (биогумус) 1 т/га	39,4	23,79	11,20
5.	ECO (биогумус) 1 т/га+ N_{45}	40,6	25,52	12,12
6.	$N_{120}P_{60}K_{60}$	41,0	27,37	12,79
7.	ECO (биогумус) 1 т/га+ $N_{45}P_{60}K_{60}$	41,4	25,01	12,27
8.	$N_{150}P_{60}K_{60}$	43,4	28,13	12,77

Таблица 4 – Влияние удобрений на урожай озимой пшеницы сорта «Гобустан»

№	Схема опыта	2012	2013	2014	Средние 3 года	прибавка	
						Цен/га	%
1.	Без удобрений	32,08	35,81	33,60	33,83	-	-
2.	N_{90}	40,30	40,90	42,10	41,10	7,27	21,49
3.	$N_{90}P_{60}K_{60}$	59,15	57,80	58,70	58,55	24,72	73,07
4.	ECO (биогумус) 1 т/га	37,01	40,00	39,25	38,75	4,92	14,54
5.	ECO (биогумус) 1 т/га+ N_{45}	43,00	45,10	46,75	44,95	11,12	32,87
6.	$N_{120}P_{60}K_{60}$	65,68	63,30	67,99	65,66	31,83	94,09
7.	ECO (биогумус) 1 т/га+ $N_{45}P_{60}K_{60}$	59,38	62,75	63,25	61,78	27,95	82,62
8.	$N_{150}P_{60}K_{60}$	64,50	63,80	65,30	64,53	30,70	90,75
$НСР_{05}$ $НСР_{05}$		1,58 цен/га 3,14%	1,12 цен/га 2,19%	2,37 цен/га 4,55%			

По данным Гюл и др. урожайность пшеницы зависит от запасов основных питательных веществ, содержащихся в почве. По мнению авторов, нормы удобрений должны быть определены в зависимости от потенциальной продуктивности пшеницы, запасов легко усваиваемых форм основных питательных веществ в почве [4].

Из опыта был сделан вывод, что при применении только биогумуса на орошаемых серо-бурых почвах Абшерона урожайность по сравнению с естественным плодородием очень мало увеличилась (таблица 4). Лучшие урожаи были получены в вариантах удобрений $N_{120}P_{60}K_{60}$, $N_{150}P_{60}K_{60}$ и Биогумус (ECO) 1т/га+$N_{45}P_{30}K_{30}$, соответственно 65,66; 64,73 и 61,78 цен/га.

Список литературы

1. Altan A. Tahıl İşleme Teknolojisi // Çukurova Universitesi. – Adana: Publishing house Ziraat Fakultesi Ofset Otölyesi, 1986. – P. 107.

2. Babayev M.P., Həsənov V.H., Cəfərova Ç.M., Hüseynova S.M. Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı. –Bakı: Publishing house «Elm», 2011. – P. 448.

3. FAO 2012. Food Agricultural Organisation [электронный ресурс]. URL: http:// faostat.fao.org/site/567/default. aspx#ancor (дата обращения 04.06.2012).

4. Gül İsmail. Kimyasal gübre, Ahır gübresi Ve Bazı Toprak Düzenleyicilerin Tohum Verimi Üzerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. – Erzurum: Publishing house Ziraat Fakultesi Ofset Otölyesi, 2008. – P. 65-71.

5. Tosun M., Demir İ., Yüce S. ve Sever C. Buğdayda protein kullanımı. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı. – Samsun: Publishing house Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakultesi Ofset Otölyesi, 1997. – P. 713.

6. Доспехов Б.А. Методика полегого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 34 с.

7. Мовсумов З.Р. Научные основы эффективности элементов питания и их баланс в системе чередования культур. – Баку: Изд-во «Элм» , 2006. – 245 с.

8. Росстат Российской Федерации [электронный ресурс]. URL: htpp://www.gks.ru/ (дата обращения 20.02.2020).

ГРНТИ 68.35
УДК 631.171

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЭМП СВЧ

С.В. Вендин

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет»,
п. Майский, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по предпосевной обработке семян электромагнитным полем сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Представлен анализ экспериментальных данных относительно влияния удельной СВЧ мощности воздействия и экспозиции, а также скорости и конечной температуры СВЧ нагрева на способность прорастания семян пшеницы.

Ключевые слова: электромагнитное поле, сверхвысокая частота, семена, зерно, пшеница, удельная мощность воздействия, экспозиция, СВЧ нагрев.

RESULTS OF RESEARCH ON PRESEEP TREATMENT OF SEEDS OF EMF MICROWAVE

S.V. Vendin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University», Maysky Village, Russia

Abstract. The article presents the results of experimental studies on presowing treatment of seeds with an electromagnetic field of ultrahigh frequency (EMF microwave). The analysis of experimental data on the influence of specific microwave power of exposure and exposure, as well as the speed and final temperature of microwave heating on the ability of germination of wheat seeds is presented.

Keywords: electromagnetic field, ultrahigh frequency, seeds, grain, wheat, specific power of exposure, exposure, microwave heating.

Электрическое, магнитное и электромагнитное поле могут быть применимы в технологических процессах обработки предпосевной и послеуборочной обработки семян [1-9].

В тоже время при реализации технологий с использованием электромагнитных полей сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) целесообразно выделить два основных момента:

- взаимосвязь между параметрами ЭМП СВЧ, исходными параметрами семян и биологическими показателями эффективности СВЧ обработки семян – прямая связь;

- взаимосвязь между термическим проявлением параметров воздействия ЭМП СВЧ, исходных параметров семян и биологическими показателями эффективности СВЧ обработки, т.е. взаимосвязь между скоростью, конечной температурой СВЧ нагрева и биологическими показателями эффективности СВЧ обработки семян – косвенная связь.

Ниже приведены результаты экспериментальных исследования по оценке воздействия микроволновой энергии на семенное зерно пшеницы. Экспериментальные исследования по влиянию СВЧ обработки на способность прорастания семян. В эксперименте исследовались семена пшеницы «Дар Черноземья» (влажность 10,25 %). Для возможности регрессионного анализа результатов эксперимента обработка образцов проводилась в соответствии с планом Коно для 2-х факторного эксперимента [10]. Анализ проводился по двум направлениям:

- регрессионный анализ влияния удельной СВЧ мощности и времени воздействия на способность прорастания семян пшеницы.

- регрессионный анализ влияния конечной температуры и скорости нагрева на способность прорастания семян пшеницы.

По полученным данным были получены регрессионные уравнения и поведен анализ значимости воздействующих факторов.

Ниже на рисунке 1 представлена расчетные поверхность способности прорастания для семян пшеницы «Дар Черноземья» относительно контроля в зависимости от натуральных значений удельной СВЧ мощности (кВт/кг) и времени воздействия (с).

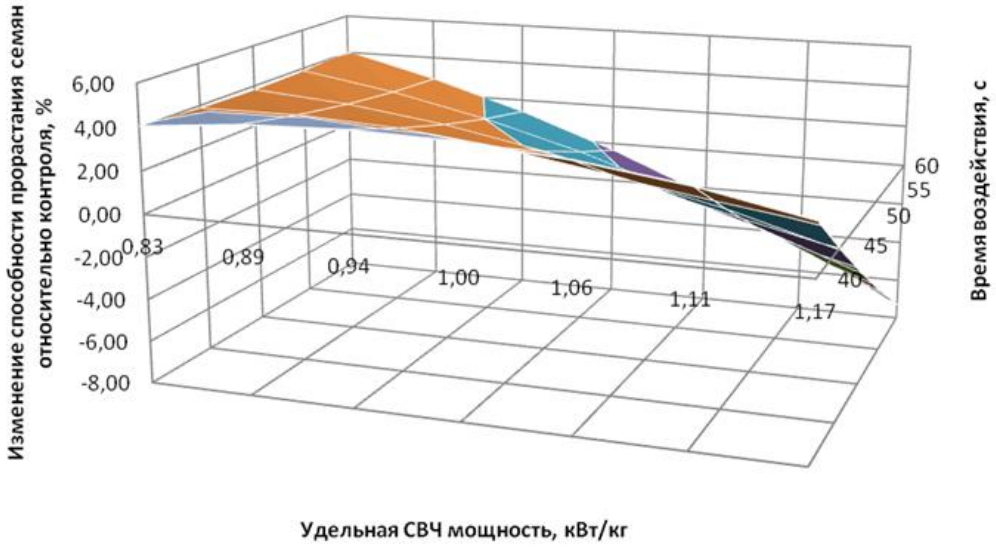


Рисунок 1 – Расчетная поверхность влияния значений удельной СВЧ мощности и времени воздействия на способность прорастания семян пшеницы «Дар Черноземья»

Анализ представленных поверхностей показывает, что способность прорастания зависит, как от величины удельной СВЧ мощности, так и времени воздействия. При этом необходимо отметить также и влияние исходных посевных качеств семян перед обработкой.

Экспериментально установлено, что СВЧ обработка позволила при определенных режимах повысить способность прорастания семян пшеницы «Дар Черноземья» по сравнению с контролем почти на 6.0% (рисунок 1).

В тоже время, следует отметить общую тенденцию: с увеличением уровня удельной СВЧ мощности воздействия от 0,5 кВт/кг до 1,00-1,17 кВт/кг эффект СВЧ обработки снижается и это особенно проявляется с увеличением времени воздействия, т.к. наблюдается угнетающее действие СВЧ обработки.

Заметим также, что одинаковый эффект от обработки можно получить при различных значениях удельной СВЧ мощности и времени воздействия. В нашем случае удельную СВЧ мощность воздействия следует ограничивать левой частью представленных поверхностей в пределах 0,83-0,89 кВт/кг.

На рисунке 2 представлена расчетная поверхность способности прорастания для семян пшеницы «Дар Черноземья» в зависимости от значений конечной температуры и скорости СВЧ нагрева.

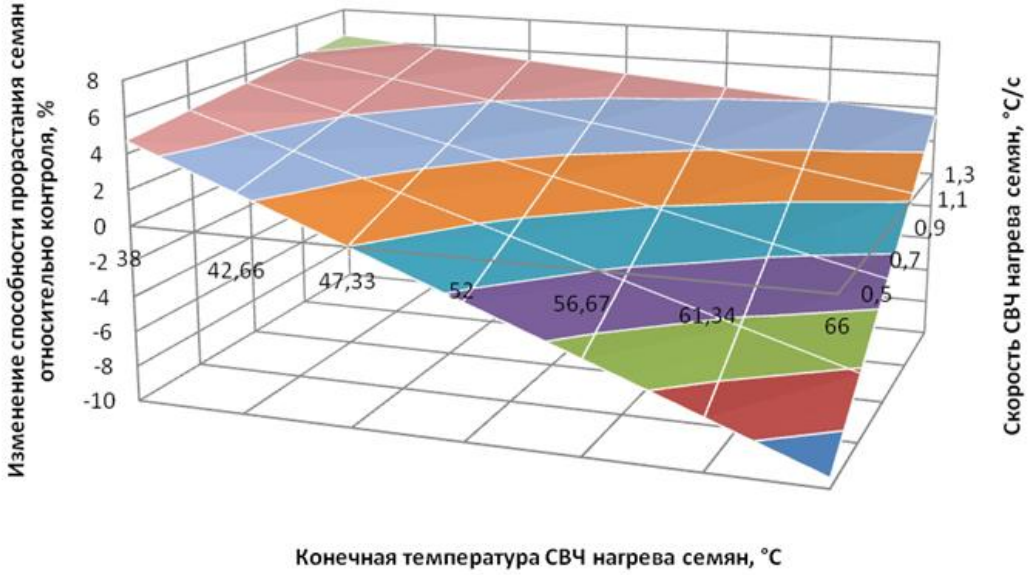


Рисунок 2 – Расчетная поверхность влияния значений конечной температуры и скорости СВЧ нагрева на способность прорастания семян пшеницы «Дар Черноземья»

Анализ полученных результатов показывает, что способность прорастания зависит, как от величины конечной температуры так и от скорости СВЧ нагрева. Заметим, что скорость нагрева является более значимым фактором по сравнению с конечной температурой СВЧ нагрева. При скорости нагрева до 1,3 ^{0}С/с влияние конечной температуры нагрева менее значимо, а с уменьшением скорости нагрева до 0,5 ^{0}С/с начинает сильно проявляться влияние конечной температуры нагрева. Вполне вероятно, что это связано с интегральным температурным СВЧ воздействием [5, 9]. В нашем случае конечная температура СВЧ нагрева напрямую зависит от скорости СВЧ нагрева и может составлять от 38 ^{0}С до 60 ^{0}С. Наиболее подходящими являются режимы, ограниченные верхней частью представленной поверхности.

Таким образом, граничная зависимость «конечная температура СВЧ нагрева – скорость СВЧ нагрева» фактически будет определять параметры контроля процесса СВЧ обработки и, следовательно, позволяет автоматизировать процесс СВЧ обработки семян с контролем по температурным факторам.

Предпосевная обработка семян пшеницы электромагнитным полем СВЧ позволяет повысить способность прорастания семян пшеницы. Анализ результатов экспериментальных исследований показывает, что способность прорастания зависит как от величины удельной СВЧ мощности, так и времени воздействия.

Значимость и влияние каждого из указанных факторов однозначно можно оценить только на основе статистической обработки результатов эксперимента с получением регрессионных уравнений (моделей) зависимости способности прорастания от двух факторов – удельной мощности СВЧ воздействия и времени воздействия (экспозиции).

Регрессионным анализом влияния удельной СВЧ мощности и экспозиции на способность прорастания семян пшеницы установлено, что одинаковый эффект от обработки можно получить при различных значениях удельной СВЧ мощности и времени воздействия. Поэтому для получения положительного результата обработки необходимо исходить из технических и технологических возможностей оборудования задаваясь одним из параметров и определять второй по номограмме требуемой способности прорастания, но для этого необходимо установить «безопасную границу»: удельная мощность воздействия – время обработки. Удельную СВЧ мощность воздействия следует ограничивать левой частью представленных поверхностей в пределах 0,83-0,89 кВт/кг. Экономическая целесообразность подсказывает также, что СВЧ обработка предпочтительнее для семян с низкой способностью прорастания, хотя нельзя отрицать положительное влияние на урожайность СВЧ обработки семян высокой способностью прорастания.

Регрессионным анализом влияния конечной температуры и скорости нагрева на способность прорастания семян пшеницы установлено, что фактор скорости СВЧ нагрева является более сильным фактором по сравнению с конечной температурой. Вероятно это связано с интегральным температурным СВЧ воздействием. Свое влияние оказывает и произведение воздействующих факторов. Поэтому для получения положительного результата обработки необходимо исходить из технических и технологических возможностей оборудования задаваясь одним из параметров и определять второй по номограмме требуемой способности прорастания, но для этого необходимо установить «безопасную границу»: конечная температура СВЧ нагрева – скорость СВЧ нагрева. В нашем случае конечная температура СВЧ нагрева напрямую зависит от скорости СВЧ нагрева и может составлять от 38 ^{0}С до 60 ^{0}С. Граничная зависимость «конечная температура СВЧ нагрева – скорость СВЧ нагрева» фактически будет определять параметры контроля процесса СВЧ обработки и, следовательно, позволяет автоматизировать процесс СВЧ обработки семян с контролем по температурным факторам. Для этого необходимо экспериментально уточнить допустимые значения скорости СВЧ нагрева и конечной температуры нагрева для семян различных культур.

Список литературы

1. Бородин И.Ф., Шарков Г.А., Горин А. Д. Применение СВЧ энергии в сельском хозяйстве. – М.: Изд-во ВНИИТЭИагропром, 1987. – 55 с.

2. Цугленок Н.В. Интенсификация тепловых процессов подготовки семян к посеву энергией ВЧ и СВЧ. – М.: Агропромиздат, 1989. – 39 с.

3. Бабенко А.А. СВЧ импульсная предпосевная обработка семян: автореф. дис. ... канд. техн. наук / 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве / Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства. Москва, 1993. – 16 с.

4. Вендин С.В., Горин А.Д. Воздействие температурных факторов на всхожесть семян зерновых при их обработке в электромагнитном поле СВЧ // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1994. – № 3. – С. 21-23.

5. Вендин С.В. Интегральная оценка температурного действия на семена // Техника в сельском хозяйстве. – 1995. – № 3. – С. 31.

6. Опыт применения СВЧ энергии при производстве пищевых продуктов / Н.Ф. Ушакова, Т.С. Копысова, В.В. Касаткин, А.Г. Кудряшова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 10. – С. 30-32.

7. Вендин С.В. Экспериментальные исследования процессов СВЧ обработки семян. – Москва-Белгород: Изд-во ОАО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», ООО «ТРАНСЛОГ», 2017. – 116 с.

8. Чарыков В.И., Митюнин А.А., Злыднев А.Н. Определение конструктивных характеристик магнитной системы электромагнитного сепаратора // Методы механики в решении инженерных задач: материалы I Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2017. – С. 109-113.

9. Вендин С.В. Вероятностно-статистическая интегральная оценка термического действия на семена при СВЧ обработке // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2019. – № 1 (21). – С. 16-30.

10. Богданович Н.И. Расчеты в планировании эксперимента: учеб. пособие. – Л.: Изд-во ЛТА, 1978. – 80 с.

ГРНТИ 68.35.31
УДК 633.358:633.367

ОЦЕНКА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН И ЭЛЕМЕНТАМ ЕЕ СТРУКТУРЫ

Г.И. Витко
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Аннотация. В статье представлены результаты оценки посевного и полевого гороха, узколистного и желтого люпина по элементам структуры урожайности и урожайности семян в условиях северо-восточной части Республики Беларусь. Основными элементами структуры урожайности у изучаемых культур являются следующие: число бобов, число семян, число семян в бобе, масса семян с растения, масса тысячи семян. Установлено, что наиболее удачное сочетание элементов структуры урожайности отмечено у желтого люпина (16,8 шт. бобов и 57,2 шт. семян), а наибольшей урожайностью семян отличается посевной горох (381,9 г/м^2).

Ключевые слова: посевной горох, полевой горох, узколистный люпин, желтый люпин, элементы структуры урожайности семян, урожайность семян.

EVALUATION OF LEGUMINOUS CROPS BY SEED YIELD AND ELEMENTS OF ITS STRUCTURE

G.I. Vitko
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The article presents the results of evaluation of seed and field peas, narrow-leaved and yellow lupine by elements of the yield structure and seed yield in the North-Eastern part of the Republic of Belarus. The basic elements of structure of seed yield of the studied cultures are as follows: number of beans, number of seeds, number of seeds per bean, weight of seeds per plant, weight of thousand seeds. It was found that the most successful combination of elements of the seed yield structure was observed in yellow lupine (16,8 pc. of beans and 57,2 pc. of seeds), and the highest seed yield is distinguished by seed peas (381,9 g/m^2).

Keywords: seed peas, field peas, narrow-leaved lupine, yellow lupine, elements of the structure of seed yield, seed yield.

Зернобобовым культурам, обладающим высоким содержанием белка в получаемом урожая и повышающим плодородие почвы, принадлежит исключительно важное значение в решении проблемы увеличения производства растительного белка для животноводства [7].

Среди источников растительного белка для приготовления полноценных кормов в условиях Республики Беларусь наиболее реально использовать зерно таких культур как горох, люпин, соя, вика и др. Уровень урожайности этих культур в производстве пока низок, не во все годы превышает 20 ц/га. Однако биологический потенциал продуктивности зернобобовых культур высок [4, 6].

В Беларуси налажена и успешно ведется селекция гороха и люпина. В государственный реестр сортов включен 21 сорт посевного гороха, 18 сортов полевого гороха, 17 сортов узколистного люпина, 3 сорта желтого люпина. Только с 2010 г районировано 7 сортов посевного гороха (Минский зерновой, Саламанка, Болдор, Юбилейный, Астронавт, Презент, Тип) и 9 сортов полевого гороха (Заранка, Армеец, Игуменский улучшенный, Фаэтон, НС-Юниор, Жнівеньскі, Лавиолетта, Марат, Долорес). Часть из них отличаются принципиально новыми морфологическими характеристиками: усатым типом листа и сжатыми междоузлиями, что существенно повышает устойчивость посевов к полеганию. Некоторые из созданных сортов в государственном сортоиспытании дают урожайность почти 70 ц семян с гектара. Для передовых хозяйств республики уже стало нормой получать 45–50 ц гороха с гектара [1, 4-5].

Люпин также имеет большое кормовое и агротехническое значение. За последние годы создан целый ряд сортов узколистного люпина (Кармавы, Жодинский, Ранний, Геркулес, Щучинский 470, Василек, Талант, Ванюша, Гусляр, Альянс) и 2 новых сорта желтого люпина (Владко, Алтын). В последние годы во многих хозяйствах республики на значительных площадях получена урожайность узколистного люпина 30 ц/га семян и более, а рекордная урожайность в условиях производства составила более 58 ц/га [3-5].

Целью исследований являлась сравнительная оценка двух подвидов гороха и двух видов люпина по урожайности семян и элементам ее структуры.

Полевые опыты по изучению продуктивности зернобобовых культур проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Почва опытных участков дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке с мощностью пахотного горизонта 20-22 см. По основным агрохимическим показателям почва опытных участков была вполне пригодной для оценки селекционного материала гороха и люпина. Агротехника возделывания зернобобовых культур была общепринятой для условий Беларуси. На протяжении вегетационного периода за посевами осуществлял-

ся тщательный уход по борьбе с сорняками и рыхлению почвы, проводились все необходимые наблюдения и учеты.

При определении элементов структуры урожайности учитывалось число бобов и семян на растении. В лабораторных условиях определяли число семян в бобе, массу семян с растения и массу 1000 семян. Фактическую урожайность определяли путем взвешивания собранных с делянки семян. Расчет биологической урожайности проводили на основе элементов ее структуры и количества сохранившихся на делянке растений:

Объектами исследований были 15 сортов посевного гороха, 13 сортов полевого гороха, 33 сорта узколистного люпина и 26 сортов желтого люпина белорусской и зарубежной селекции.

В таблице 1 приведена характеристика основных элементов структуры урожайности изучаемых культур.

Таблица 1 – Элементы структуры урожайности семян зернобобовых культур (2018-2019 гг.)

Культура	Годы	Элементы структуры урожайности				
		Число бобов на растении, шт.	Число семян с растения, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растения, г.	Масса 1000 семян, г.
Горох посевной	2018	9,1±0,5	41,7±2,7	4,6±0,2	9,3±0,6	224,4±8,4
	2019	6,5±0,2	31,9±1,5	4,9±0,2	7,1±0,4	225,5±10,9
	среднее	7,8	36,8	4,7	8,2	225,0
Горох полевой	2018	8,9±1,2	38,5±5,6	4,3±0,2	8,2±1,0	220,6±16,1
	2019	5,9±0,5	24,6±3,1	4,1±0,3	5,7±0,6	238,7±8,9
	среднее	7,4	31,6	4,2	7,0	229,7
Люпин узколистный	2018	10,4±0,4	38,3±1,4	3,7±0,1	5,4±0,3	139,1±3,9
	2019	5,5±0,4	21,3±1,4	3,9±0,1	3,3±0,3	155,7±5,4
	среднее	7,8	29,8	3,8	4,4	147,4
Люпин желтый	2018	16,0±0,5	59,5±1,5	3,7±0,1	7,7±0,2	129,1±2,4
	2019	17,5±0,8	54,8±2,3	3,1±0,04	8,3±0,4	151,5±2,7
	среднее	16,8	57,2	3,4	8,0	140,3

Так, у изучаемых подразновидностей гороха на растении образовывалось 7,4-7,8 шт. бобов, тогда как у люпина этот показатель составил 7,8-16,8 шт. В разрезе культур более высокие значения в среднем отмечены у гороха посевного и люпина желтого. Наиболее благоприятным оказался 2018 год.

По количеству семян с растения отмечены существенные различия. Так, у посевного гороха формировалось в среднем на растении 36,8 шт. семян, тогда как у полевого гороха – 31,6 шт. У желтого люпина на одном растении образовывалось в среднем 57,2 шт. семян, что пооказалось почти в 2 раза болше, чем у узколистного люпина (29,8 шт.). Большее количество семян у всех культур формировалось в 2018 году.

Озерненность бобов посевного и полевого гороха составила 4,7 и 4,2 шт. соответственно. У видов люпина эти значения также различались. Так, в бобах узколистного люпина насчитывалось в среднем 3,8 шт. семян, а в бобах желтого люпина 3,4 шт. Большая озерненность бобов у посевного гороха и узколистного люпина отмечалась в 2018 году, а у полевого гороха и желтого люпина – в 2019 году.

Масса семян, сформировавшихся на растении гороха, составляла 7,0-8,2 г., а на растении люпина – 4,4-8,0 г. В разрезе культур более высокие значения в среднем отмечены у гороха посевного (8,2 г.) и люпина желтого (8,0 г.).

По массе тысячи семян в разрезе культур получены несущественные различия. Так, наиболее крупные семена формировались у гороха – 229,7 г. у полевого гороха и 225,0 г. у посевного гороха. Семена люпина были более чем в 1,5 раза мельче по сравнению с горохом. Так, масса тысячи семян узколистного люпина составила в среднем 147,4 г, желтого люпина – 140,3 г.

Показателем, характеризующим значимость возделываемой культуры, является ее урожайность. Урожайность изучаемых зернобобовых культур ввиду биологических различий между ними и уровня потенциала продуктивности оказалось разной.

В таблица 2 приведена урожайность семян изучаемых зернобобовых культур по годам.

Таблица 2 – Урожайность семян зернобобовых культур

Культура	Годы	Урожайность семян, г/м^2		% от биологической урожайности
		биологическая	фактическая	
Горох посевной	2018	853,8±28,7	470,5±28,0	55,8
	2019	440,5±31,5	293,2±20,6	67,3
	среднее	647,2	381,9	59,0
Горох полевой	2018	813,0±41,0	461,9±34,1	61,6
	2019	609,0±68,6	282,0±26,3	48,8
	среднее	711,0	372,0	52,3
Люпин узколистный	2018	381,7±23,4	290,6±18,0	80,0
	2019	257,9±15,8	217,4±10,4	87,1
	среднее	319,8	254,0	79,4
Люпин желтый	2018	489,7±24,0	394,3±20,7	81,8
	2019	440,3±36,1	273,2±16,9	69,0
	среднее	465,0	333,8	71,8

Следует отметить, что 2018 год оказался более благоприятным для возделывания гороха и люпина. Прибавка урожайности в 2018 году в среднем по сортам гороха составила примерно 60 % по сравнению с данными 2019 года, по сортам люпина – 70-75 %.

По результатам 2018 года наиболее урожайной культурой оказался горох. Так, урожайность посевного гороха составила 270,5 г/м^2, полевого гороха –

461,9 г/м^2. Урожайность семян люпина составила 290,6-394,3 г/м^2, причем наименьшая урожайность семян получена по узколистному люпину.

В 2019 году урожайность гороха оказалась значительно ниже в сравнении с показателями 2018 года (293,2 г/м^2 у посевного гороха и 282,0/м^2 у полевого гороха), что было связано с неблагоприятными метеорологическими условиями. Урожайность семян узколистного люпина оказалась минимальной и составила 217,4 г/м^2. У желтого люпина этот показатель составил 273,2 г/м^2.

В среднем за два года наиболее высокая фактическая урожайность получена по сортам посевного гороха – 381,9г/м^2. Это значение составило примерно 59 % от биологической урожайности.

У полевого гороха с метровой делянки можно получить 372,0 г семян, что соответствует 52 % от биологической урожайности. У желтого люпина средняя урожайность составила 333,8 г, у узколистного люпина – 254,0 г. Эти значения составляли 72-79 % от биологической урожайности.

Таким образом, наиболее урожайной среди изучаемых зернобобовых культур по результатам двухлетних данных является горох, менее продуктивным оказался узколистный люпин.

Следует отметить, что при увеличении сохраняемости растений посевного и полевого гороха, повышении устойчивости к ряду агрессивных заболеваний и достижении 75 % реализации биологической урожайности фактическая урожайность составит более 500 г/м^2. Следовательно, по этим культурам имеется потенциал для дальнейшей селекционной работы.

Список литературы

1. Витко Г.И., Таранухо Г.И., Моисеев В.П. Сравнительная оценка сортов гороха в коллекционном питомнике // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 30-37.

2. Витко Г.И. Оценка сортов узколистного люпина с неограниченным ветвлением // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 119-127.

3. Витко Г.И. Оценка сортов узколистного люпина с ограниченным ветвлением // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 134-141.

4. Витко Г.И. Сравнительная оценка зернобобовых культур по продуктивности // Технологические аспекты возделывания сельскохо-зяйственных культур: сб. статей по мат-лам XII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: Изд-во Белорусской ГСХА, 2018. – С. 20-24.

5. Государственный реестр сортов / отв. ред. В.А. Бейня. – Минск: Изд-во ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений», 2019. – 275 с.

6. Кукреш Л.В, Рышкель И.В. Продуктивность зернобобовых культур при зернофуражном использовании // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4. – С. 26-29.

7. Таранухо Г.И. Проблема белка и роль бобовых культур в ее решении // Весці Нацыянальная Акадэміі Навук Беларуси. Серыя аграрных навук. – 2015. − № 3. – С. 79-84.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.16:632.9

ЗНАЧЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПЕСТИЦИДОВ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Л.М. Власова[1], О.В. Попова[1], В.А. Задорожная[2]

[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», п. ВНИИСС, Россия

[2]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Растениеводческая отрасль агропромышленного комплекса России ежегодно несет существенные убытки из-за неблагополучной фитосанитарной обстановки агроценозов. Экологически и экономически эффективным приемом против вредителей и болезней ярового ячменя является протравливание семян. В наших исследованиях показана эффективность баковых инсектофунгицидных смесей при обработке семян ярового ячменя.

Ключевые слова: растениеводческая отрасль, яровой ячмень, баковые смеси, вредители, болезни, эффективность.

THE IMPORTANCE OF TANK MIXTURES OF PESTICIDES IN INCREASING THE EFFICIENCY OF TECHNOLOGIES FOR GROWING SPRING BARLEY IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

L.M. Vlasova[1], O.V. Popova[1], V.A. Zadorozhnaya[2]

[1]Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian research Institute of plant protection», VNIIS settlement, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great», Voronezh, Russia

Abstract. The crop-growing branch of the Russian agro-industrial complex annually suffers significant losses due to the unfavorable phytosanitary situation of

agrocenoses. Environmentally and economically effective method against pests and diseases of spring barley is seed treatment. In our studies, the efficiency tank insecto fungicidal mixtures during seed treatment of spring barley.

Keywords: crop industry, spring barley, tank mixtures, pests, diseases, efficiency.

Растениеводческая отрасль агропромышленного комплекса России ежегодно несет существенные убытки из-за неблагополучной фитосанитарной обстановки агроценозов. Воздействие вредных организмов приводит к недобору урожая и снижению качества производимой продукции. Потенциальные потери урожая от вредителей, возбудителей болезней и сорняков в России составляет около 100 млн. тонн в зерновых единицах.

Вредители и болезни наносят посевам сельскохозяйственных культур прямой и косвенный вред. Так, на зерновых культурах прямой вред выражается в уменьшении количества всходов, в изреживании, в ослаблении темпов роста, в снижении кустистости, белоколосости, уменьшении абсолютной массы зерна и ухудшении его качества. Косвенный вред заключается в полегании стеблей, в вымолачивании зерна, что в итоге также ведет к значительным потерям урожая.

В России пока не достигнуто устойчивого производства пивоваренного ячменя в объемах, соответствующих потребностям солодовенной и пивоваренной индустрии. Объемы импорта пивоваренного ячменя и солода достигают полумиллиона тонн в год. Причинами неустойчивого производства ячменя в России являются слабый уровень интенсификации, недостаточная и неадекватная защита посевов от вредителей и болезней, влияние погодных условий.

Защита растений выступает в качестве основного приема для обеспечения устойчивого производства продукции растениеводства. Важнейшим средством повышения эффективности защиты ярового ячменя от вредителей и болезней служит использование баковых инсектофунгицидных смесей пестицидов. Применение баковых смесей пестицидов с удобрениями, регуляторами роста растений и др. способствует: сокращению количества пестицидных обработок и, соответственно, затрат на их проведение; уменьшению степени механического повреждения культурных растений; предотвращению переуплотнения почвы; повышению эффективности технологий выращивания ярового ячменя [1-2].

Поэтому изучение применения баковых инсектофунгицидных смесей индивидуально и в комплексе с микроудобрениями является актуальным.

В период от появления всходов до кущения влияние вредителей и болезней наиболее опасно и повреждения, причиняемые ими, могут привести к гибели растений на обширных площадях. В этот период развития зерновых культур экологически и экономически эффективным приемом против вредителей и болезней всходов является протравливание семян.

Обеззараживание семян уничтожает поверхностную и внутрисеменную инфекцию, предохраняет проростки от плесневения, активизирует защитные реакции, рост и развитие растений. Кроме того протравливание решает еще одну важную проблему – защищает растения в период «всходы-кущение» от вреда, который наносят им хлебные блошки и личинки злаковых мух [1, 3, 6].

Поэтому целью наших исследований является оценка эффективности применения баковых инсектофунгицидных смесей индивидуально и в комплексе с микроудобрениями при предпосевной обработке семян ярового ячменя.

В условиях 2016-2019 гг. нами изучены 8 вариантов обработки семян ярового ячменя (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Вариант/препарат	Норма расхода, л/т
1	Контроль	без обработки
2	Имидашанс-С, КС – эталон	0,6
3	Бенефис, МЭ – эталон	0,7
4	Экстрасол, Ж	1,0
5	Имидашанс-С, КС + Бенефис, МЭ	0,6+0,7
6	Имидашанс-С, КС + Экстрасол, Ж	0,6+1,0
7	Имидашанс-С, КС + Бенефис, МЭ + Мегамикс-Семена, Ж	0,6+0,5+2,0
8	Имидашанс-С, КС + Экстрасол, Ж + Мегамикс-Семена, Ж	0,6+1,0+2,0

Характеристика препаратов: Имидашанс-С, КС – д.в. 600 г/л имидаклоприда; Бенефис, МЭ – д.в. 50 г/л имазалила + 40 г/л металаксила + 30 г/л тебуконазола; Экстрасол, Ж – биофунгицид, д.в. *Bacillus subtillis*, штамм Ч-13, титр не менее 100 млн. бактерий в 1 г препарата; Мегамикс-Семена, Ж – жидкое минеральное удобрение, содержащее N – 58 г/л, P – 6, K – 58, S – 50, Mg – 22, Cu – 33, Zn – 31, Fe – 4, Mn – 3,0, B – 4,6, Mo – 7,0, Co – 2,8, Cr – 0,5, Se – 0,1, Ni – 0,1 г/л.

Предшественник – соя. Сорт ярового ячменя – Грэйс. Протравливание семян было осуществлено на малогабаритном протравливателе «Hege 11» перед посевом согласно регламентов применения испытываемых препаратов. Высевали ячмень с междурядьями 15 см селекционной сеялкой (ССФК), срок посева – вторая декада апреля, норма высева семян – 5,0 млн. шт./га, глубина посева – 4±1 см. В фазе кущения посевы обрабатывали баковой смесью гербицидов Грэнери, ВДГ (25 г/га) +Аксиал, КЭ (0,7 л/га).

Размер делянок в опытах – 15 м^2, повторность – 4-х кратная, размещение делянок – рендомизированное.

Учет полевой всхожести осуществлялся в фазе полных всходов. Учет густоты стояния растений проводился перед уборкой урожая на 1 м^2 каждой делянки.

Учеты корневых гнилей были проведены в фазы: кущения (25-26), образования 2-ого узла (32) и колошения с двух площадок по 0,1 м^2 (с 2 смежных рядков по

0,33 пог. метра) каждой делянки с использованием соответствующих шкал [5]. Учет хлебных блошек был проведен по поврежденным листьям с 10 площадок размером 0,1 м^2 в каждой повторности. Степень поврежденности растений оценивалась по шкале: 0 балл – повреждения отсутствуют; 1 балл – повреждено до 25 % листовой поверхности; 2 балл – повреждено до 50 % листовой поверхности; 3 балл – повреждено до 75 % листовой поверхности; 4 балл – повреждено свыше 75 % листовой поверхности. Учет злаковых мух проводился путем подсчета личинок в 4 пробах по 0,5 погонных метра рядка каждой повторности при вскрытии стеблей препаровальной иглой. Также были проведены учеты всех выявленных вредителей согласно методических указаний [4].

Уборка ячменя в опыте проводилась однофазно селекционным комбайном SR 2010 «Terrion Sampo».

Применение баковых инсектофунгицидных смесей Имидашанс-С + Бенефис и Имидашанс-С + Экстрасол индивидуально и в комплексе с микроудобрением Мегамикс-Семена при обработке семян ярового ячменя не оказало отрицательного влияния на полевую всхожесть (таблица 2). Полевая всхожесть семян была высокой и составила 83,4-89,3 % (в контроле 82,8 %). При добавлении к инсектофунгицидным смесям микроудобрения Мегамикс-Семена всхожесть повышалась по сравнению с контролем на 5,3-6,5 %. Поврежденность растений ячменя хлебной полосатой блошкой составила в среднем 1,79 балла, повреждение стеблей злаковыми мухами – 29,5 %. Инсектицид Имидашанс-С индивидуально и в смесях с фунгицидами Бенефис и Экстрасол и микроудобрением Мегамикс-Семена снижал поврежденность стеблей злаковыми мухами на 80,1-81,3 %, поврежденность растений хлебной полосатой блошкой – на 83,6-85,2 %.

Применение фунгицида Бенефис индивидуально и в баковых смесях снижало поражение растений корневыми гнилями в фазе колошения на 73,3-77,8 % в сравнении с контролем. В вариантах с использованием биофунгицида Экстрасол снижение развития корневых гнилей не превышало 55,6 %.

Структурный анализ выявил положительное влияние обработки семян изучаемыми баковыми инсектофунгицидными смесями индивидуально и в комплексе с микроудобрением на формирование урожая зерна ячменя. Продуктивная кустистость повышалась до 15,7 %; количество зерен в колосе – до 10,6 %; масса 1000 зерен – до 7,8 % в сравнении с контролем (таблица 3).

Таблица 2 – Полевая всхожесть и биологическая эффективность инсектофунгицидных смесей индивидуально и в комплексе с микроудобрением при обработке семян ярового ячменя, в среднем за 2016-2019 гг.

Вариант	Полевая всхожесть, %	Биологическая эффективность против корневых гнилей, %	Снижение поврежденности растений, %	
			хлебная полосатая блошка	злаковые мухи
1*	82,8	7,8	1,79	29,5
2	82,9	–	83,6	80,2
3	83,7	73,3	–	–
4	83,3	50,5	–	–
5	83,7	75,6	84,1	80,4
6	83,4	55,2	84,1	80,1
7	89,3	77,8	85,2	81,3
8	88,1	55,6	84,7	80,6

Примечание: контроль* – абсолютные показатели развития болезней – в %; поврежденность стеблей личинками злаковых мух – в %; поврежденность растений хлебной полосатой блошкой – в баллах

Таблица 3 – Влияние обработки семян инсектофунгицидными смесями индивидуально и в комплексе с микроудобрением на структуру урожая и урожайность ярового ячменя, в среднем за 2016-2019 гг.

Вариант	Элементы структуры урожая						Урожайность, ц/га	Прибавка урожая
	продуктивная кустистость		число зерен в колосе		масса 1000 зерен			
	стеб./раст.	%	шт.	%	г	%		ц/га
1	1,27	100	17,9	100	40,8	100	29,3	–
2	1,37	107,9	18,8	105,0	42,2	103,4	32,7	3,4
3	1,28	100,8	18,8	105,0	42,2	103,4	31,5	2,2
4	1,27	100,0	18,5	103,4	41,2	101,0	30,4	1,1
5	1,44	113,4	19,5	108,9	43,3	106,1	35,7	6,4
6	1,43	112,6	19,1	106,7	42,6	104,4	34,4	5,1
7	1,47	115,7	19,8	110,6	44,0	107,8	37,7	8,4
8	1,47	115,7	19,5	108,9	43,7	107,1	36,3	7,0

Обработка семян ярового ячменя баковыми инсектофунгицидными смесями Имидашанс-С + Бенефис и Имидашанс-С + Экстрасол индивидуально и в комплексе с микроудобрением Мегамикс-Семена способствовала повышению урожая зерна на 5,1-8,4 ц/га по отношению к контролю. Наибольшие прибавки урожая зерна 7,0-8,4 ц/га получены при добавлении к инсектофунгицидным смесям микроудобрения Мегамикс-Семена. Таким образом, применение баковых инсектофунгицидных смесей Имидашанс-С + Бенефис и Имидашанс-С + Экстрасол индивидуально и в комплексе с микроудобрением Мегамикс-Семена при обработке семян позволяет уничтожить поверхностную и внутрисеменную инфекцию, защитить растения от вредителей всходов, дополнительно по-

лучить от 5,1 до 8,4 ц/га урожая зерна; способствует повышению эффективности технологий выращивания ярового ячменя.

Список литературы

1. Власова Л.М., Попова О.В., Казмина А.Ю. Эффективность инсектофунгицидных смесей для обработки семян ярового ячменя // Защита и карантин растений. – 2017. – № 4. – С. 14-16.

2. Пивоваренный ячмень / С.В. Гончаров, В.А. Федотов, И.В. Матвеев [и др.]: монография. – М.: Изд-во ООО «Сингента», 2014. – 287 с.

3. Комаров К.А., Постовалов А.А., Ткаченко М.Н. Эффективность протравителей семян в подавлении корневой гнили яровой пшеницы // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 117-121.

4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – СПб.: Изд-во Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений, 2004.– 321 с.

5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Доженко. – СПб.: Изд-во ВИЗР, 2009. – 378 с.

6. Постовалов А.А. Эффективность предпосевной обработки семян препаратами в борьбе с болезнями ячменя и гороха // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 3.– С. 17-22.

ГРНТИ 68.03.03:31.27.21
УДК 633.853.494:631.527

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОРМЛЕНИИ

В.Т. Воловик

ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», г. Лобня, Россия

Аннотация. Сорта ярового рапса селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» имеют высокую семенную продуктивность, содержание сырого жира и протеина, пониженное содержание глюкозинолатов и клетчатки. Масло сбалансировано по составу жирных кислот. Могут использоваться в качестве энергетических компонентов в кормлении.

Ключевые слова: яровой рапс, семенная продуктивность, биохимический состав семян.

BIOCHEMICAL FEATURES OF SPRING RAPE VARIETIES FOR USE IN FEEDING

V.T. Volovik
Federal State Budgetary Sciences Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology», Lobnya, Russia

Abstract. Varieties of spring canola breeding FWRC FPA have high seed productivity, high crude fat and protein content, low content of glucosinolates and fiber. The oil is balanced in composition of fatty acids. Can be used as energy components for feeding.

Keywords: spring canola, seed productivity, biochemical composition of seeds.

Обеспеченность животноводства физиологически полноценными кормами и, прежде всего, сбалансированность их по протеину и незаменимым аминокислотам является важной задачей. В настоящее время общим недостатком для всех растительных кормов является относительно низкая концентрация протеина в сухом веществе [1, 5]. В лесной зоне в решении указанной проблемы одно из ведущих мест занимают капустные масличные культуры и, прежде всего, рапс - семена и отходы их переработки – жмых и шрот используются как высокобелковые и энергетические добавки. Рапсовые жмых и шрот по энергетической ценности не уступают подсолнечниковому, а содержание незаменимых аминокислот в 1,7 раза выше, чем у подсолнечника. Содержит ряд аминокислот, которых в соевом шроте недостаточно, в основном это серосодержащие аминокислоты и является хорошим дополнением к главному источнику белка в рационах – соевому шроту.

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» созданы новые сорта ярового рапса с повышенной питательной ценностью, различным уровнем незаменимых аминокислот в сыром протеине, что позволяет использовать их семена, жмых и шрот в качестве кормовых добавок в животноводстве и птицеводстве [2].

В задачу наших исследований входило изучение биохимических показателей семян, жирнокислотного состава липидов в семенах ярового рапса, определение уровня глюкозиналатов в них, аминокислотного состава белка в перспективных сортах.

Жирнокислотный состав масла определен газохроматографическим методом (ГОСТ Р 51483-99) на газовом хроматографе Кристалл 2000 М с использованием капиллярной колонки ZB FFAP длиной 25 м. Содержание глюкозиналатов в семенах рапса определяли фотоколориметрическим методом с палладиевым реактивом. Содержание сырого протеина (СП) в анализируемых образцах

определялось на автоматическом анализаторе азота (ААА) «Кьельфос» (Дания), методом макрокьельдаля. Доля триптофана в СП – в щелочном гидролизате на аппарате «Капель – 105 М».

Доля серусодержащих кислот (цистин, метионин) определялась на аппарате «Капель – 105 М» в солянокислом гидролизате навески, предварительно оксидированной надмуравьиной кислотой в модификации ВНИИ кормов [3].

Доля в СП остальных протеиногенных аминокислот ределена на автоматическом анализаторе «Хромаспек» (Англия) в соляном гидролизате навески.

В среднем за 4 года содержание жира в семенах ярового рапса сортов селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» составляет от 45,7% (Викрос) до 47,4 % (Грант) и варьирует по годам от 40,7 до 51,6% (таблица 1). Повышенным содержанием жира характеризуются сорта Грант, Новосел, Подмосковный. Содержание сырого протеина варьирует по годам от 18,1% до 33,5-35,1 %. Повышенным содержанием сырого протеина отличается сорт Новик. В 1 кг сухого вещества семян рапса содержится от 190 до 300 г переваримого протеина, 30-35 МДж валовой и 20-24 МДж обменной энергии. Содержание сырой клетчатки в сортах Подмосковный, Новик и Грант несколько ниже, что повышает их питательную ценность при использовании в кормлении.

Таблица 1 – Биохимический состав семян ярового рапса, ср. 2015-2019 гг., ЦЭБ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Сорт	Сырой жир, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %
Луговской	45,08±5,05	23,27±5,19	7,73±0,95
Викрос	45,89±2,82	23,49±4,39	8,53±1,0
Подмосковный	46,72±3,27	23,52±4,21	7,43±0,94
Новик	46,24±3,12	22,04±7,84	7,50±0,85
Грант	47,38±2,94	23,40±3,79	7,53±1,03
Новосел	46,68±3,17	23,46±4,85	8,54±1,38

С 1 га посевов ярового рапса можно получить до 2,5-3,2 т семян или 1,3 т сырого жира и 0,7 т сырого протеина (таблица 2). Наибольший сбор сырого жира и протеина обеспечивают сорта Новосел и Подмосковный.

Основное количество жирных кислот в рапсовом масле составляют ненасыщенные кислоты. Среди них на долю олеиновой кислоты приходится 61,9 % (Викрос и Новик) – 63,2 % (Подмосковный). Полиненасыщенные кислоты представлены линолевой (19,0-19,9 %) и α-линоленовой (9,7-10,0 %).

Семена всех сортов имеют высокую насыщенность протеина незаменимыми аминокислотами. Доля незаменимых аминокислот составляет 37,3-43,3 %, а в общей сумме аминокислот – соответственно от 45,2 до 48,1 %. Аминокислотный индекс варьирует от 0,84 (Луговской) до 0,93 (сорт Грант).

Таблица 2 – Урожайность семян ярового рапса, сбор сырого жира и протеина, ср. 2015-2019 гг., ЦЭБ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Сорт	Урожайность семян, т/га	Сбор, т/га	
		сырого жира	сырого протеина
Луговской	2,53±0,48	1,15±0,27	0,57±0,17
Викрос	2,59±0,41	1,18±0,22	0,60±0,11
Подмосковный	2,69±0,42	1,23±0,24	0,62±0,12
Новик	2,54±0,33	1,16±0,16	0,61±0,11
Грант	2,4±0,41	1,08±0,22	0,56±0,06
Новосел	2,73±0,33	1,27±0,20	0,61±0,09
Бизон	2,59±0,58	1,19±0,31	0,61±0,13

Все сорта ярового рапса отличаются низким содержанием глюкозинолатов в семенах, от 10,0 (сорт Подмосковный) до 12,9 Мкмоль/г (сорт Викрос) и клетчатки (8-10%), что позволяет использовать их в качестве энергетических компонентов не только в кормлении крупного рогатого скота, свиней, но и в кормлении птицы. Самое главное – семена ярового рапса можно успешно выращивать в местных условиях.

Исследование по оценке сортов ярового рапса при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Habbard F-15», где в опытные группы в состав комбикорма включали 6 % зерна рапса сортов Новик, Викрос, Подмосковный и Новосёл взамен злакового зерна, показали, что содержание питательных веществ в комбикормах соответствовало нормативным требованиям. Масло было хорошо сбалансировано по составу. Валовой и суточный прирост живой массы контрольной и опытных групп не имели значительных различий. Опытные цыплята лучше использовали азот и кальций. Выход готовой продукции был на уровне контроля [4-5].

Список литературы

1. Воловик В.Т., Новоселов М.Ю., Прологова Т.В. Рапсосеяние в Нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 1 (13). – С. 14-20.

2. Воловик В.Т., Коровина Л.М., Леонидова Т.В. Биохимические свойства семян различных сортов ярового рапса // Разработка и внедрение почвозащитных энергосберегающих технологий – основной путь повышения рентабельности и экологической безопасности растениеводства на современном этапе: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Ижевск: Изд-во Ижевской ГСХА, 2016. – С. 15-21.

3. Воронкова Ф.В., Мамаева М.В., Иванова С.Н., Гремяков А.И. Модификация условий анализа при определении массовой доли метионина в пробах кормовых растений и кормов методом капиллярного электрофореза // Адаптивное кормопроизводство. – 2010. – № 2. – С. 35-40.

4. Косолапов В.М., Гаганов А.П., Зверкова З.Н. Выращивание цыплят-бройлеров на новых сортах рапса // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза. – Варшава: Изд-во Института технологических и естественных наук в Фалентах, 2018. – С. 97-99.

5. Косолапов В.М., Гаганов А.П., Арасланова А.И. Использование комбикормов, содержащих семена рапса, в кормлении цыплят-бройлеров // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 3. – С. 25-27.

6. Новоселов Ю.К., Воловик В.Т., Рудоман В.В. Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов // Кормопроизводство. – 2008. – № 10. – С. 3-8.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.15:631.527.5

ЗЕРНОВАЯ И КОРМОВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А.П. Волощук, И.С. Волощук, В.В. Глива, М.А. Пащак
Институт сельского хозяйства Карпатского региона Национальной академии аграрных наук, г. Львов, Украина

Аннотация. Приведены данные научных исследований по кормовой и зерновой продуктивности гибридов кукурузы различных групп спелости и разных фонов минерального питания растений. Установлено, что наивысшую урожайность зеленой массы (62,3-52,3 т/га) и зерна (7,69-7,39 т/га) обеспечили гибриды кукурузы при норме внесения минеральных удобрений $N_{120}P_{60}K_{60}$, разница по группам спелости составила 0,49 т/га. Наиболее продуктивными по урожайности зерна были гибриды раннеспелой группы Почаевский 190 МВ (7,69 т/га) и среднеспелой – Оржиця 237 МВ (7,39 т/га).

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, норма минеральных удобрений, зеленая масса, зерно.

CEREAL AND FODDER PRODUCTIVITY OF CORN HYBRIDS DEPENDING ON THE PLANT NUTRITION IN THE CONDITIONS OF WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

A.P. Voloshchuk, I.S. Voloshchuk, V.V. Hlyva, M.A. Pashchak
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Agrarian Sciences, Lviv, Ukraine

Abstract. The data of scientific research on the feed and grain productivity of maize hybrids of different ripeness groups and different backgrounds of plant mineral nutrition are presented. It was established that the highest yields of green mass (62.3-52.3 t/ha) and grain (7.69-7.39 t/ha) were ensured by maize hybrids with a fertilizer application rate of $N_{120}P_{60}K_{60}$, the difference in ripeness groups was 0,49 t/ha. The most productive grain yields were hybrids of the early ripening group Pochaevsky 190 MV (7.69 t/ha) and mid-ripening – Orzhitsa 237 MV (7.39 t/ha).

Keywords: corn, hybrid, rate of mineral fertilizers, green mass, grain.

Стратегической отраслью экономики Украины является зерновой сектор, определяющий объемы, предложения и стоимость основных видов продовольствия для населения страны, в частности продуктов переработки зерна и продукции животноводства, формирует существенную долю доходов сельскохозяйственных производителей, определяет состояние и тенденции развития сельских территорий, формирует валютные доходы государства за счет экспорта. Зерновая отрасль является базой и источником устойчивого развития большинства отраслей агропромышленного комплекса и основой аграрного экспорта [4, 6, 11].

Лидирующие позиции в структуре производства продукции растениеводства и вообще всего сельскохозяйственного производства занимает производство зерновых культур, от реализации которых сельскохозяйственные товаропроизводители получают почти треть денежных поступлений [7, 10].

Расширение площадей кукурузы в севооборотах дает возможность увеличить производство без существенного снижения урожая других зерновых культур, наблюдается при росте их доли в структуре посевных площадей. В составе зернового клина в Малом Полесье ее доля составляет 8-10 %, Лесостепи – 12-15 %, Прикарпатье – 5-12 %, Закарпатье – 5-48 % [2, 9, 12-14].

Одним из факторов увеличения валовых сборов этой универсальной культуры, которая по уровню урожайности при достаточном влагообеспеченности преобладает много инных культур является гибридный состав [1, 3, 5, 8, 15].

Отбор гибридов кукурузы различных групп спелости с высоким потенциалом продуктивности 12-16 т/га и повышенной адаптивностью к неблагопри-

ятным абиотическим факторам имеет чрезвычайно важное значение, поскольку в условиях производства урожайность остается еще низкой 6-7 т/га. Для достижения максимальной эффективности производства кукурузы, расширение площадей посева, повышение валового сбора урожая высокого качества, необходима разработка современной научно обоснованной технологии ее выращивания, поскольку ежегодно для внедрения рекомендуются новые гибриды которые могут соответствовать климатическим и агропроизводственным условиям.

В зоне Западной Лесостепи Украины не ведется селекция этой культуры, поэтому производители закупают гибридные семена в учреждениях-оригинаторах зон Лесостепи и Степи.

Целью наших исследований было обосновать производительность гибридов кукурузы различных групп спелости на уровень питания растений при выращивании в зоне Западного Лесостепи Украины.

Опыты закладывали в севообороте лаборатории семеноводства Института сельского хозяйства Карпатского региона НААН (2018-2019 гг.). Для исследований были взяты гибриды кукурузы: Почаевский 190 МВ, ДН Меотида, ДН Хортица, ДН Оржица 237 МВ (оригинатор Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, г. Днепр). Общая площадь опытного участка 60 м^2, учетная 50 м^2, повторность трехкратная, размещение вариантов систематическое.

Агротехника выращивания – общепринятая для культуры в данной зоне. Исследования проводили по общепринятым методикам.

В зависимости от уровня минерального питания растений урожайность зеленой массы гибридов была разной. На контроле (без удобрений) гибриды раннеспелой группы обеспечили 42,4 т/га, среднеранней – 36,5 т/га ($НСР_{0,05}$ = 2,53). При норме внесения $N_{90}P_{60}K_{60}$ данный показатель был выше по сравнению с контролем, соответственно на 12,4 и 18,0 т/га, или на 29,2 и 36,8 % за $НСР_{0,05}$ = 2,95. Увеличение нормы внесения минеральных удобрений $N_{120}P_{90}K_{90}$ способствовало нарастанию зеленой массы растений гибридов кукурузы на уровне 61,1 т/га (раннеспелые) и 51,5 т/га (среднеранние) ($НСР_{0,05}$ = 3,26). Наивысшую урожайность зеленой массы, при таком уровне питания, обеспечил раннеспелый гибрид Почаевский 190 МВ (62,3 т/га) и среднеранний ДН Хортица (52,3 т/га).

Урожайность зерна гибридов кукурузы на контроле (без удобрений) варьировала от 4,35 т/га в раннеспелой группе с нормой высева семян 80 тыс. всх. сем./га до 4,14 т/га – среднеранней (75 тыс. всх. сем./га) за $НСР_{0,05}$ = 0,36 (таблица).

На варианте с внесением нормы минеральных удобрений $N_{90}P_{60}K_{60}$ производительность гибридов росла, соответственно на 1,87 и 1,61 т/га, или на 42,8 и 38,9 % ($НСР_{0,05}$ = 0,44). Наиболее оптимальным был уровень минерального питания $N_{120}P_{90}K_{90}$, при котором прирост к контролю (без удобрений)

составил 3,14 т/га (раннеспелые гибриды, норма высева семян 80 тыс. всх. сем./га) и 2,84 т/га (среднеранние, норма высева семян 75 тыс. всх. сем./га) ($НСР_{0,05}$ = 0,35).

Таблица – Урожайность зерна гибридов кукурузы (среднее за 2018-2019 гг.)

Гибрид	Урожайность зерна, т/га			Прибавка к контролю			
				$N_{120}P_{90}K_{90}$		$N_{150}P_{90}K_{90}$	
	контроль (без удобрения)	$N_{120}P_{90}K_{90}$	$N_{150}P_{90}K_{90}$	т/га	%	т/га	%
Раннеспелые (ФАО 150–199) (норма высева семян – 80 тис. всхож. сем./га)							
Почаивский 190 МВ	4,41	6,27	7,69	1,86	42,2	3,28	74,4
ДН Меотида	4,28	6,15	7,28	1,87	43,7	3,00	70,1
Среднее	4,35	6,21	7,49	1,87	42,8	3,14	72,2
Среднеранние (ФАО 200–299) (норма высева семян – 75 тис. всхож. сем./га)							
ДН Хортица	4,02	5,35	6,56	1,33	33,1	2,54	63,2
Оржица 237 МВ	4,25	6,14	7,39	1,89	44,5	3,14	73,9
Среднее	4,14	5,75	7,00	1,61	38,9	2,84	69,1
$НСР_{0,05}$	0,36	0,44	0,35				

Масса 1000 зерен гибридов кукурузы в зависимости от группы спелости и нормы высева семян на контроле (без удобрений) варьировала от 253 г (ср) до 259 г (рс) ($НСР_{0,05}$ = 33,5). За внесение минеральных удобрений в норме $N_{90}P_{60}K_{60}$ росла на 8–16 г ($НСР_{0,05}$ = 31,5), а при высоком $N_{120}P_{90}K_{90}$ – на 24-35 г в $НСР_{0,05}$ = 33,9.

В погодных условиях 2018–2019 гг. на серых лесных поверхностно оглеенных почвах Западной Лесостепи наивысшую урожайность зеленой массы (62,3-52,3 т/га) и зерна (7,69-7,39 т/га) обеспечили гибриды кукурузы при норме внесения минеральных удобрений $N_{120}P_{60}K_{60}$.

В зависимости от группы спелости и нормы высева семян разница между гибридами по урожайности зерна составила 0,49 т/га.

Стабильно высокой по всех уровней питания была урожайность зерна у гибридов раннеспелой группы Почаевский 190 МВ (7,69 т/га) и среднеспелой – Оржиця 237 МВ (7,39 т/га).

Список литературы

1. Bhatt P.S. Response of sweet corn hybrid to varying plant densities and nitrogen levels // African Journal of Agricultural research. – 2012. – No. 7 (46). – P. 6158-6166.

2. Влащук А.М. Формування врожаю нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології в умовах степової зони України на зрошенні // Зрошуване землеробство. – 2016. – Вип. 65. – С. 69-73.

3. Дзюбецький Б.В., Рябченко Е.М. Адаптивна характеристика гібридів кукурудзи, створених на основі подвоєно-гаплоїдних ліній плазми Lancaster // Селекція і насінництво. – 2015. – № 107. – С. 37-41.

4. Лупенко Ю.О., Месель-Веселяк В.Я. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020. – К.: Изд-во ННЦ «ІАЕ», 2012. – 182 с.

5. Єрмакова Л.М., Крестьянінов Є.В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2016. – № 4. – С. 63-65.

6. Зинченко С. Стратегический план 2020 // Агро Перспектива. – 2013. – № 10 (161). – С. 14-15.

7. Кваша С.М., Власов В.І., Кривенко Н.В. Експорт та імпорт продукції аграрного сектора України: стан та тенденції. – Київ: Изд-во ННЦ ІАЕ, 2013. – 80 с.

8. Likhovid P.V. Analysis of the Ingulets irrigation water quality by agronomical criteria // Success of Modern Science and Education. – 2015. – No. 5. – P. 10-12.

9. Мазур В.А., Шевченко М.В. Кукурудза – стан та перспективи виробництва в Україні // Економіка, наука, освіта: інтеграція та синергія: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. – Київ: Вид-во «Центр навчальної літератури», 2016. – Т. 3. – С. 104-105.

10. Маслак О. Зернові перспективи України // Пропозиція. – 2009. – № 2. [электронний ресурс]. URL: http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2873&number=94 (дата обращения 04.02.2020).

11. Миколенко І.Г. Сучасний стан і перспективи розвитку ринку зерна // Сільські вісті. – 2007. – № 129. – С. 28-30.

12. Надь Я. Кукурудза. – Вінниця: Изд-во ФОП Корзун Д.Ю., 2012. – 580 с.

13. Рудавська Н.М., Глива В.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2018. – Вип. 64. – С. 120-132.

14. Шевчук Р., Кириєнко А. Продуктивність гібридів зернової кукурудзи в умовах Західного Лісостепу // Аграрний тиждень. – 2014. – № 3/4. – С. 45-46.

15. Якунін О.П., Котченко М.В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2007. – № 2. – С. 13-16.

ГРНТИ 68.29.07
УДК 633.1

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ ЗВЕНЬЕВ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

С.М. Вьюгин[1], Г.В. Вьюгина[2]
[1]ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», г. Смоленск, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск, Россия

Аннотация. В работе приведены экспериментальные результаты влияния четырех модификаций региональной технологии возделывания полевых культур на продуктивность зернотравяного севооборота.

Ключевые слова: система земледелия, продуктивность сельскохозяйственных культур зернотравяного севооборота, экстенсивная, рекомендуемая, интенсивная и органическая региональные технологии.

AGROECOLOGICAL OPTIMIZATION OF THE MAIN LINKS OF AGRICULTURAL SYSTEMS OF THE CENTRAL NON-BLACK EARTH

S.M. Vyugin[1] , G.V. Vyugina[2]
[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Smolensk State Agricultural Academy», Smolensk, Russia
[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Smolensk State University», Smolensk, Russia

Abstract. The paper presents the experimental results of the influence of four modifications of the regional technology of cultivating field crops on the productivity of grain-grass crop rotation.

Keywords: agricultural system, productivity of crops of grain-grass crop rotation, extensive, recommended, intensive and organic regional technologies.

Сущность систем земледелия обусловлена сложным, многоуровневым взаимодействием биологических, общепланетарных и социальных факторов, которые обеспечивают получение достаточных урожаев сельскохозяйственных культур с хорошими качественными показателями. Высокая продуктивность систем земледелия возможна только при оптимальном сочетании всех ее элементов. При разработке последних учитывается то обстоятельство, что взаимо-

влияние компонентов агроценоза должно быть оптимальным и не лимитировать биологическую продуктивность культурных растений. При этом особенно важно то обстоятельство, что агроэкологическая оптимизация систем земледелия невозможна без посреднической функции почвы и ее естественного плодородия, поскольку при системном подходе почва и растения неразделимы [3, 6, 8].

В связи с экологизацией земледелия и необходимостью резкого снижения затрат в этой отрасли более остро встают вопросы оптимизации влагообеспечения и содержания гумуса в корнеобитаемом слое, защиты почв от эрозии, снижения энергетических и трудовых затрат [5].

Сформулированные В.В. Докучаевым общие положения экологически рационального земледелия лежат в основе как современных, так и перспективных систем земледелия, организованных на ландшафтном уровне, предполагающем максимальную природно-антропогенную совместимость и сбалансированность. «Необходима выработка норм, − писал он, − определяющих относительные площади пашни, лугов, лесов и вод: такие нормы, конечно, должны быть соображены с местными климатическими, грунтовыми и почвенными условиями, а равно и с характером господствующей сельскохозяйственной культуры и пр.» [1].

Особенно актуально это сегодня, когда сложившаяся экологическая обстановка требует на основе новейших достижений и передовой практики в земледелии обеспечить повышение плодородия почв, защиту их от отрицательного последствия антропогенного воздействия на агроценозы [4, 7].

В условиях современного сельскохозяйственного производства становится очевидным необходимость эколого-агрохимической оценки состояния почв и выращенного на них урожая сельскохозяйственных культур. Объективно оценить существующую экологическую обстановку и прогнозировать последствия антропогенной нагрузки на почву в результате систематического применения агрохимикатов на фоне разных систем обработки позволяют результаты многофакторных стационарных полевых опытов.

Исследования проводили в многолетнем полифакторном полевом опыте кафедры агрономии, землеустройства и экологии Смоленской государственной сельскохозяйственной академии в зернотравяном севообороте, заложенном в 1991г. и прошедшим три ротации севооборота со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: 1. Однолетние травы. 2. Озимая рожь. 3. Ячмень с подсевом многолетних трав. 4. Многолетние травы 1 года пользования. 5. Многолетние травы 2 года пользования. 6. Яровая пшеница.

Опыт заложен методом расщепленных блоков в 4-кратном повторении. Площадь учетной делянки – 44 м^2. Размещение вариантов рендомизированное. Наблюдения и учеты проводились по общепринятым методикам.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая с мощностью пахотного слоя 18-20 см. По содержанию подвижного фосфора, обменного калия, гумуса и уровню кислотности она относится к среднеокультуренной, что типично для хозяйств Центрального региона России.

Метеорологические условия за годы исследований были неодинаковыми, что позволило испытать элементы технологий при разной обеспеченности вегетационных периодов осадками и теплом.

Агротехника возделываемых культур в опыте, кроме изучаемых приемов соответствовала рекомендациям для Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации. Статистический анализ экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [2].

Схема опыта содержала четыре модификации региональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур: экстенсивная, рекомендуемая интенсивная и органическая. Они включали удобрения, фунгициды, гербициды и инсектициды, используемые в разных дозах и неодинаковые способы основной обработки почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Схема многолетнего полифакторного полевого опыта

Наименование индикатора	Уровни региональных технологий			
	Экстенсивная	Рекомендованная	Интенсивная	Органическая
Удобрения	–	N90P60K60	N120P90K90	Навоз, 30 т/га
Гербициды	–	Диален Супер, ВР (344 г/л 2,4-Д к-ты + 120 г/л дикамбык-ты) – 0,6 л/га	Диален Супер, ВР (344 г/л 2,4-Д к-ты + 120 г/л дикамбык-ты) – 0,8 л/га	–
Фунгициды	–	Фундазол, СП (500 г/кг) – 2 кг/т семян. 0,3 кг/га	Фундазол, СП (500 г/кг) – 3 кг/т семян. 0,6 кг/га	–
Инсектициды	–	БИ-58 новый, КЭ (400 г/л) 0,6 л/га	БИ-58 новый, КЭ (400 г/л) 1,0 л/га	–
Фитогормоны	–	–	–	Эпин-экстра, Р (0,025 г/л) 50 мл/га
Основная обработка почвы	Вспашка на 20-22 см	Вспашка на 20-22 см в сочетании с щелеванием на 35 см	Чизелевание на 35 см и дискование на 10-12 см	Вспашка на 20-22 см

Вспашку в опыте проводили плугом ПЛН-4-35, щелевание – ножами-щелерезами конструкции Смоленской ГСХА, установленными на плуг ПЛН-4-35, дискование – бороной БДТ-3, чизелевание – плугом ПЧ-2,5. Минеральные удобрения вносили перед предпосевной культивацией МВУ-0,5А, органические – РОУ-5.

Формирование урожайности определяется уровнем применяемых технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Среднегодовая продуктивность сельскохозяйственных культур по ротациям севооборота представлена в таблице 2.

Среднегодовая продуктивность пашни по экстенсивой технологии по ротациям севооборота была равна: I ротация – 2,05; II ротация – 2,18; III ротация –2,32 т.з.ед./га. Определенный рост продуктивности сельскохозяйственных культур по ротациям севооборота по экстенсивной технологии, в основном обусловлен введением новых сортов, совершенствованием технологических операций и повышением качества их выполнения.

Повышение продуктивности пашни по рекомендуемой технологии в сравнении с экстенсивной по ротациям севооборота составило: 0,75; 0,77; 0,89 т. з. ед./га при $НСР_{05}$ равной соответственно 0,23; 0,20 и 0,23 т.з. ед.

Максимальное повышение продуктивности пашни по ротациям севооборота в сравнении с экстенсивной отмечено по интенсивной технологии: 1,15; 1,25; 1,43 т.з.ед./га. Максимальная продуктивность сельскохозяйственных культур трех ротаций шестипольного севооборота на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве отмечена по интенсивной технологии.Подобный рост продуктивности обусловлен улучшением агрохимических показателей плодородия почвы за счет вложения дополнительных материальных и финансовых ресурсов.

Таблица 2 – Среднегодовая продуктивность сельскохозяйственных культур по ротациям севооборота, т зерновых единиц/га

Модификации региональных технологий	I ротация	II ротация	III ротация	Среднее за три ротации севооборота
Экстенсивная	2,05	2,18	2,32	2,10
Рекомендуемая	2,80	2,95	3,21	2,91
Интенсивная	3,20	3,43	3,75	3,46
Органическая	2,65	2,74	2,97	2,71
$НСР_{05}$	0,23	0,20	0,23	–

Продуктивность пашни по органической технологии по сравнению с экстенсивной по ротациям севооборота увеличилась соответственно на: 0,60; 0,56; 0,65 т. з.ед./га. По нашим данным органическая технология может быть рекомендована для получения экологически чистой продукции при производстве детского и диетического питания.

Список литературы

1. Докучаев В.В. К учению о зонах природы. – СПб: Изд-во тип. Спб. Градоначальства, 1899. – 28 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Продуктивность и устойчивость агроценозов в адаптивном земледелии. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2003. –107 с.

4. Иванюшин Е.А. Влияние интенсификации земледелия на продуктивность и плодородие выщелоченных черноземов Зауралья // Вестник Курганскй ГСХА. – 2018. – № 4 (28). – С. 17-21.

5. Лыков А.М., Вьюгин С.М. Баланс гумуса в дерново-подзолистой почве разной степени окультуренности в зависимости от основной обработки и внесения минеральных удобрений // Известия ТСХА. – 1980. – Вып. 4. – С. 20-28.

6. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия. – М.: Сельхозиздат,1955. – 432 с.

7. Плотников А.М., Кабдунова Г.С. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерновых культур в зернопаровом севообороте // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. – № 1 (34). – С. 3-6.

8. Овсинский И. Новая система земледелия. – Киев: Изд-во Ф.А. Иогансон, 1899. – 235 с.

ГРНТИ 68.35.47
УДК 633.31/.37

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВЫХ ТРАВ НА ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ РСО-АЛАНИЯ

В.Т. Габуев

ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению симбиотической азотфиксации и продуктивности различных кормовых трав на выщелоченных черноземах РСО-Алания. В результате исследований выявлена прямая закономерность между активностью бобово-ризобиального симбиоза и показателями продуктивности растений. В данных экологических условиях максимальной продуктивностью отличились посевы клевера лугового – 240,5 ц/га сухого вещества и 42,7 ц/га протеина.

Ключевые слова: люцерна, клевер, горох, овес, азотфиксация, сухое вещество, протеин, урожайность.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF VARIOUS FODDER HERBS ON LEACHED BLACK EARTH OF RNO-ALANIA

V.T. Gabuev
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Gorsky State Agrarian University», Vladikavkaz, Russia

Abstract. The article presents the results of research on symbiotic nitrogen fixation and productivity of various fodder herbs on leached black earths of RSO-Alania. Studies have revealed a direct pattern between the activity of bean-rhizobial symbiosis and plant productivity indicators. In these environmental conditions, the maximum productivity was distinguished by the crop clover crops – 240.5 c/ha of dry matter and 42.7 c/ha of protein.

Keywords: lucerne, clover, peas, oats, nitrogen fixation, dry matter, protein, yield.

Для создания прочной кормовой базы животноводства необходимо наладить производство полноценных и дешевых кормов в соответствии с научно обоснованными нормами скармливания [3-4, 12].

Одним из важнейших условий успешного выполнения этой цели является рациональная организация кормовой базы в каждом сельскохозяйственном предприятии, обеспечивающая значительный сбор кормов с каждого гектара пашни, занятого кормовыми культурами [1].

В то же время, следует использовать все возможные источники поступления кормов: специальные посевы кормовых культур, побочную продукцию растениеводства и нестандартную сельскохозяйственную продукцию [1-2, 6, 9].

Среди кормовых трав ведущее место принадлежит бобовым растениям, как высокобелковым и высокоурожайным культурам [5, 7, 10-11]. Кроме того, бобовые имеют большое агротехническое значение, так как способны накапливать в почве биологически связанный азот атмосферы [8, 12, 13].

В связи с этим, мы решили изучить симбиотическую активность (масса клубеньков, количество фиксированного азота) и продуктивность (урожай зеленой массы, сбор сухого вещества, сбор протеина) различных кормовых трав в условиях племхоза «Осетия» Пригородного района РСО-Алания.

Был проведен полевой опыт на полях хозяйства по следующей схеме:

Люцерна.

Клевер.

Горох + овес.

Анализируя данные по размеру симбиотического аппарата этих культур

следует отметить, что масса клубеньков у разных кормовых культур сильно отличается. Так, в период укосной спелости наибольшая масса клубеньков отмечалась на клевере – 277,7 кг/га, наименьший показатель имела горохоовсяная смесь – 229,3 кг/га. У люцерны масса клубеньков составила 243,4 кг/га. По количеству фиксированного азота данная закономерность не изменилась, то есть посевы клевера за вегетацию фиксировали 167,3 кг/га азота, люцерна – 158,4 кг/ га и горох + овес всего 25,6 кг/га азота.

Основными показателями, характеризующими эффективность азотфиксации, являются продуктивные качества растений.

Урожайность зеленой массы на варианте горох + овес составила 197 ц/га. На люцерне мы проводили три укоса и получили 737 ц/га зеленой массы, при этом, в среднем за один укос урожайность составила 245,6 ц/га. Наибольшая урожайность получена у клевера. В среднем за один укос – 268,3 ц/га и в целом за вегетацию – 805 ц/га зеленой массы.

Качество получаемого корма во многом зависит от содержания в нем сухого вещества и протеина. Так, с урожаем зеленой массы горохоовсяной смеси мы получили 38,6 ц/га сухого вещества и 6,9 ц/га протеина.

Значительно больше дали посевы люцерны. Здесь сбор сухого вещества составил 150,1 ц/га, а протеина – 27,8 ц/га.

Наилучшие результаты получены на клевере: 240,5 ц/га сухого вещества и 42,7 ц/га протеина.

Приведенные данные выявляют следующую закономерность: чем выше азотфиксирующая способность растений, тем выше и урожайные данные. Следовательно, для повышения продуктивности бобовых культур необходимо увеличивать размеры их симбиотического аппарата, используя различные агротехнические приёмы.

Список литературы

1. Бекоева Д.Г., Темираев Р.Х., Басиева Л.Ж. Внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственного предприятия на агроландшафтной основе // Студенческая наука - агропромышленному комплексу: сб. научных трудов студентов Горского государственного аграрного университета. В 2-х ч. – Владикавказ: Изд-во Горского ГАУ, 2016. – С. 44-46.

2. Доев Д.Н., Козырев А.Х. Агроэкологическое значение посевов люцерны в условиях вертикальной зональности РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 4. – С. 223-228.

3. Зокоева В.Р., Козырева М.Ю., Козырев А.Х. Влияние качества семян на продуктивность посевов люцерны в условиях степной зоны РСО-Алания // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов и магистрантов

ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2016. – С. 11-13.

4. Калашниквоа Э.Б., Качмазов К.В., Козырев А.Х. Роль новых бактериальных препаратов в биологизации технологии возделывания сои // Достижения науки – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Владикавказ: Изд-во Горского ГАУ, 2017. – С. 6-9.

5. Козырев А.Х. Научное обоснование реализации биологического потенциала люцерны в центральной части Северного Кавказа: автореф. дисс… докт. с.-х. наук: 06.01.09 – Растениеводство / Горский государственный аграрный университет. Владикавказ, 2009. – 42 с.

6. Козырев А.Х., Фарниев А.Т. Кормовая ценность люцерны в зависимости от условий выращивания // Кормопроизводство. – 2009. – № 7. – С. 24-27.

7. Козырева Ф.З., Болатати Н.О., Басиева Л.Ж. Экологические приемы повышения продуктивности люцерны в условиях степной зоны РСО-Алания // Инновационные технологии для АПК юга России: сб. материалов Всероссийской научно-практ. конф., посвященной 55-летию образования Адыгейского НИИСХ (с международным участием). – Майкоп: Изд-во «Магарин Олег Григорьевич», 2016. – С. 131-136.

8. Козырев А.Х., Плиев М.А., Дарчиева Д.И. Новая парадигма интродукции бобовых трав в Северной Осетии // Кормопроизводство. – 2007. – № 8. – С. 28-29.

9. Фарниев А.Т., Сабанов А.А., Козырев А.Х. Роль люцерны и козлятника восточного в биологизации земледелия в РСО-Алания // Аграрная Россия. – 2004. – № 1. – С. 24-26.

10. Фарниев А.Т., Козырев А.Х. Как повысить продуктивность люцерны в предгорьях Алании // Земледелие. – 2004. – № 1. – С. 9-10.

11. Цоциева В.П., Басиева Л.Ж., Козырев А.Х. Динамика накопления сухого вещества и урожайность посевов клевера в зависимости от штамма клубеньковых бактерий // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 57-62.

12. Doev D.N., Tsotsieva V.P., Basieva L.G. Biological nitrogen share in lucerne plants nutrition depending on the activeness of nodule bacteria strain // Научный альманах стран Причерноморья. – 2015. – № 4 (4). – С. 34-37.

13. Biologizing technologies for crops cultivation / A.T. Farniev [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Т. 6. – № 5. – С. 8956-8962.

ГРНТИ 68.37.33
УДК 632.51

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПО БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ, НА ПИТАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ПОЧВЫ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИНОГРАДА НА ВИНОГРАДНЫХ ПОЛЯХ

Э.А. Гаджиева
Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, г. Баку, Азербайджан

Аннатация. В статье рассматривается влияние почвы на питательную среду и технологические характеристики винограда в результате взаимодействия почвенного покрова с действием гербицидов по борьбе с сорняками. Влияние гербицидов, используемых для борьбы с сорняками, было анализировано на количество нитратов, фосфора и калия в питательных веществах почвы по дням. Было обнаружено, что количество сахара и кислотность в виноградной ягодке варьируется как по мере изменения почвы и климатических условий, так и под влиянием применяемых гербицидов. Гербициды уничтожают сорняки и оказывают положительное влияние на питательную среду, вызывая повышенное содержания сахара в винограде.

Ключевые слова: виноградные поля, сорняки, гербициды, питательная среда, показатели качества.

THE EFFECT OF HERBICIDES AGAINST WEEDS TO SOIL NUTRIENT MEDIUM OF SOIL AND QUALITY CHARACTERISTICS IN GRAPE FIELDS

E.A. Hajiyeva
Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan

Abstract. This article discusses the effect of herbicides against weeds on the nutrient medium of soil and quality characteristics of grape. The effect of herbicides used to control weeds were analyzed for the amount of nitrate nitrogen, phosphorus and potassium in the nutrient medium of the soil by days. It was determined that as the amount of sugar and sourness in fruits changes under the influence of soil-climate environment it also changes under the effect of herbicides. Herbicides by killing weeds showed positive effect on increase of sugar amount.

Keywords: grape seedlings, weed plants, herbicides, nutrient medium, quality.

Развитие этого приоритетного направления в нашей республике, которая считается родиной виноградарства и виноделия, играет важную роль в улучшении экономического положения населения. Одной из основных задач, стоящих перед нами сегодня, является удовлетворение растущего спроса населения на экологически чистый виноград и винные продукты [2].

Увеличение урожайности и улучшение качества любой культуры зависит от регулирования питательного состава и его управления. Один из ключевых показателей плодородия почвы зависит от количества питательной среды, усваиваемой растениями в почве [3]. Поэтому важно изучить влияние гербицидов на питательную среду, которая является наиболее важным из всех агрохимических показателей, усваиваемых растениями в почве.

Влияние гербицидов на питательные вещества в почве изучалось многими учеными. Отмечено, что высокие дозы гербицидов влияют на количество нитратного азота в 0-15 см почвы, но количество нитратов в 15-30 см почвы является такое же, как в контрольном варианте. Количество фосфора и калия не уменьшается даже при использовании гербицида, наоборот наблюдается их увеличение [1].

На саженцах винограда Гянджа-Газахской экономической зоны Азербайджанской Республики изучалось влияние гербицидов, применяемых по борьбе с сорняками, на питательную среду и качественные показатели винограда. По борьбе с сорняками применялись гербициды Ураган Форте – 2,0 л/га, Боксер-5,0 л/га, Knok Аут – 3,0 л/га, Волсаглиф – 3,0 л/га, Реглон Супер – 2,0 л/га, Раундап – 3,0 л/га и Фюзилад Форте (эталон) при 2,0 л/га.

Образцы были анализированы из слоя почвы 0-20 см (согласно методике) через 10, 30 и 3 месяца после применения гербицидов, и определялось влияние гербицидов на нитратного азот, фосфор и калий.

Влияние применяемых гербицидов на питательную среду почвы представлено в таблице 1.

Как видно из таблицы, гербициды через 10 дней после применения, значительно снизили количество азота, фосфора и калия в почве. Таким образом, через 10 дней после опрыскивания количество азота в почве уменьшилось на 0,2-1,7 мг/кг по сравнению с контрольным вариантом, а через 30 дней разница составила 0,1-0,7 мг/кг. Через 3 месяца количество азота по сравнению с контрольным вариантом в опрыскиваемых участках увеличилось на 0,3-0,7 мг/кг.

Через 10 дней после применения гербицида количество фосфора в почве уменьшилось на 4,3-6,7 мг/кг по сравнению с контрольным вариантом, а через 30 дней снизилось на 2,6-4,0 мг/кг, а на 90-й день разница между вариантами составила 2,0-2,7 мг/кг.

Таблица 1 – Влияние гербицидов на питательную среду почвы виноградных полей (2016-2018 годы)

Экспери-ментные варианты	Расходная норма гербицида (л/га)	Азот, мг/кг			Фосфор, мг/кг			Калиум, мг/кг		
		По дням								
		10	30	90	10	30	90	10	30	90
Ураган Форте	2,0	7,8	7,3	7,3	94,7	97,4	97,3	994,3	1063,0	889,0
Боксер	3,0	7,3	7,6	7,7	94,0	96,0	97,7	996,2	1068,0	884,0
Knok Аут	3,0	7,6	7,3	7,3	95,0	97,0	97,0	1010,3	1073,1	881,3
Волсаглиф	3,0	6,7	7,3	7,7	95,0	96,0	96,7	985,3	1085,1	883,9
Реглон Супер	2,0	6,3	7,3	7,3	95,7	97,3	98,0	990,0	1078,3	885,7
Раундап	3,0	6,7	7,2	7,3	94,7	96,3	97,8	975,1	1083,7	886,7
Фюзилад Форте	2,0	7,5	7,0	7,7	93,3	96,0	97,7	987,2	1081,3	885,0
Контрольный	Без опры-скивания	8,0	7,7	7,0	100	100	100	1074,0	1088,7	883,7

Через 10 дней после обработки содержание калия в контрольном варианте составляло 1074,0 мг/кг, а в вариантах меньше на 88,7-63,7 мг/кг и на 30 день в контрольном варианте стало1088,7 мг/кг, а в вариантах на 25,7-3,6 мг/кг меньше. На 90-й день содержание калия составляло 1074,0 мг/кг в контроле, в Knok Аут меньше на 2,4 мг/кг, и в других вариантах больше на 5,3-0,2 мг/кг.

Анализ показал, что количество азота, фосфора и калия в почве уменьшилось от воздействия гербицидов, а затем увеличилось и оказалось выше контрольного.

Влияние гербицидов на качественные показатели виноградной ягоды сорта Каберне-Савиньон были определены, а результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние применяемых гербицидов на качественные показател винограда на виноградных полях (2015-2018)

Экспериментные варианты	Расходная норма гербицида (л/га)	Влияние на качественные показали			
		Сахари-стость, %	По сравне-нию с кон-тролем, %	Кислот-ность, %	По сравне-нию с кон-тролем,%
Ураган Форте	2	19,5	1,0	3,5	0,2
Боксер	3	19,7	1,2	3,7	0,4
Knok Аут	3	19,6	1,1	3,5	0,2
Волсаглиф	3	19,6	1,1	3,5	0,2
Реглон Супер	2	19,4	0,9	3,6	0,3
Раундап	3	19,5	1,0	3,5	0,2
Фюзилад Форте	2	19,0	0,5	3,4	0,1
Контрольный	Без опрыскивания	18,5	-	3,3	-

Вне опрыскиваемом контрольном варианте было обнаружено, что виноградная ягодка имеет 18,5 % сахаристости и 3,3 % кислотности. В результате

анализа было установлено, что действие гербицидов увеличивало количество сахаристости в виноградной ягодке на 0,5-1,1 % и кислотность на 0,1-0,4 %.

Таким образом, из проведенных анализов можно сделать вывод, что при применении по рекомендуемым дозам гербициды, применяемые по борьбе с сорняками на виноградных полях, не оказывают существенного негативного воздействия на накопление нитратного азота, фосфора и калия в почве. Гербициды уничтожая сорняки, оказали положительное влияние на питательную среду, и увеличили сахаристость винограда во всех вариантах.

Список литературы

1. Баздырев Г.И. Почвозащитная система обработки почвы плюс гербициды // Земледелие. – 1996. – № 2. – С. 45-48.

2. Панахов Т.М. Развитие виноградарства и ее перерабатывающей промышленности в Азербайджанской Республике // Аграрная Наука Азербайджана. – 2010. – № 2. – С. 67-71.

3. Мовсумов З.Р. Научные основы эффективности элементов питания растений и их баланс в системе чередования культур. – Баку: Изд-во «Элм», 2006. – С. 4-16.

ГРНТИ 68.03.07
УДК 631.461

РАЗВИТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ, СВЯЗАННЫХ С ЦИКЛОМ АЗОТА В АГРОЦЕНОЗЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

В.М. Гармашов, Л.В. Гармашова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева», п. Каменная Степь, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по изучению развития микроорганизмов, связанных с циклом азота в агроценозе озимой пшеницы при минимализации обработки почвы. Исследованиями установлено, что в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР минимализация обработки почвы под озимую пшеницу приводит к тенденции снижения численности бактерий связанных с циклом азота, но их развитие сохраняется на достаточно высоком уровне.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, биологическая активность, нитрифицирующие микроорганизмы, азотобактер.

DEVELOPMENT OF MICROORGANISMS ASSOCIATED WITH THE NITROGEN CYCLE IN WINTER WHEAT AGROCENOSIS UNDER VARIOUS SOIL TREATMENT METHODS

V.M. Garmashov, L.V. Garmashova
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev», Kamennaya Steppe, Russia

Abstract. The paper presents the results of research on the development of microorganisms associated with the nitrogen cycle in the winter wheat agrocenosis while minimizing soil cultivation. Studies have found that in the soil and climate conditions of the South-East of the Central district, minimization of soil treatment for winter wheat leads to a tendency to reduce the number of bacteria associated with the nitrogen cycle, but their development remains at a high enough level.

Keywords: common chernozem, biological activity, nitrifying microorganisms, azotobacter.

Разработка наиболее эффективных систем обработки почвы в адаптивно-ландшафтном земледелии имеет большое научно практическое значение. Одной из тенденций современного земледелия является минимализация в обработке почвы, вплоть до полного отказа от обработки – переход на нулевую обработку [3, 5, 10]. Однако, разнообразие существующей научной информации, касающейся эффективности минимализации обработки почвы усиливает остроту вопроса и является актуальной проблемой современного земледелия.

Биологическая активность почвы является одним из самых чувствительных индикаторов, отражающих уровень и характер изменения плодородия почв и их экологическое состояние. Микроорганизмы не только активно участвуют в формировании плодородия, но и исключительно чутко реагируют на изменения, происходящие в почвенной среде. Активно функционирующий микробный ценоз является главным показателем плодородия почвы. К весьма важным микроорганизмам, участвующим в формировании плодородия почвы, в частности обеспеченности почвы доступными формами азота, относятся нитрифицирующие микроорганизмы и азотобактер.

Целью настоящей работы было изучить изменение микробиологической активности почвы, в частности, развитие микроорганизмов, связанных с циклом азота при минимализации обработки почвы.

Объектом исследований был чернозем обыкновенный среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый, с благоприятными физико-химическими и агрохимическими показателями.

В опыте изучали динамику изменения нитрифицирующих микроорганизмов и азотобактера при различных способах обработки почвы в агроценозе озимой пшеницы. Исследования проведены в поле озимой пшеницы, посеянной по гороху, по следующим вариантам обработки почвы: отвальная система обработки почвы в севообороте на глубину 20-22 см, под озимую пшеницу, дисковая на глубину 6-8 см (контроль); поверхностная система обработки почвы в севообороте на глубину 6-8 см, под озимую пшеницу КПЭ-3,8; система нулевой обработки почвы в севообороте, под озимую пшеницу, нулевая обработка почвы. Залежь косимая – природная экосистема.

Отбор проб проводили в 2016-2017 гг. из слоя 0-30 см. В качестве показателей биологической активности почв учитывали количество нитрифи-цирующих микроорганизмов и колоний азотобактера. Выделение и количественный учет почвенных микроорганизмов проводили в свежих почвенных образцах согласно методике посева почвенной суспензии на плотные агаризированные среды [6]. Нитрифицирующие бактерии учитывали на выщелоченном агаре с аммонийно магниевой солью фосфорной кислоты; азотобактер на почвенных пластинах.

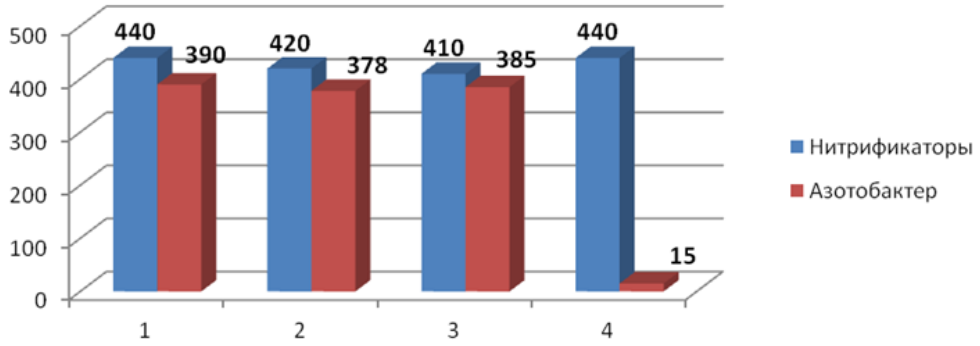
Агрометеорологические условия в годы исследований были контрастными в течение вегетации, а в среднем, близкими к типичным для юго-востока ЦЧЗ.

Нитрифицирующие бактерии весьма важны в формировании плодородия почвы, так как они участвуют в окислении аммиачных солей до солей азотной кислоты, являющихся продуктами минерального питания растений. Существуют две группы нитрифицирующих бактерий: одна осуществляет окисление аммиака до азотистой кислоты (первая фаза нитрификации), вторая – окисление азотистой кислоты до азотной (вторая стадия нитрификации [2]. Физиологические особенности различных видов нитрифицирующих бактерий и их отношение к различным факторам внешней среды позволяет считать, что азотный режим почвы определяется развитием этих микроорганизмов.

Нитрифицирующие бактерии весьма чувствительны к среде обитания – водному, воздушному, питательному и тепловому режимам, содержанию в почве органического вещества. Поскольку окисление аммиака в азотистую, а затем в азотную кислоту идет при участии молекулярного кислорода, аэрация почвы имеет существенное значение.

Озимая пшеница – культура, которая, благодаря своим биологическим особенностям, в наибольшей степени приспособлена к минимальной обработке почвы. Она интенсивно развивается в ранневесенний период, формируя мощную корневую систему, оказывающую значительное влияние на микробный ценоз почвы. Как показали результаты исследований, более высокая численность нитрифицирующих бактерий в почве под посевом озимой пшеницы была при дисковой обработке в системе отвальной обработки почвы в севообороте

и составила 440 КОЕ в 1 г абс. сухой почвы (рисунок). Применение приемов минимализации обработки почвы под озимую пшеницу способствовало снижению численности нитрифицирующих бактерий в черноземе обыкновенном.



1 – дисковая обработка на глубину 6-8 см в отвальной системе обработки почвы в севообороте (контроль); 2 – КПЭ-3,8 на глубину 6-8 см в системе поверхностной обработки почвы в севообороте; 3 – нулевая обработка почвы в системе нулевой обработки почвы в севообороте; 4 – залежь косимая

Рисунок – Численность нитрифицирующих микроорганизмов (КОЕ в 1 г абсолютно сухой почвы) и азотобактера (КОЕ в 50 г почвы) в 0-30 см слое почвы при различных приемах обработки почвы под озимую пшеницу, 2016-2017 гг.

При применении безотвальной обработки КПЭ-3,8 на глубину 6-8 см и нулевой обработки численность нитрифицирующих бактерий снизилась на 5-7 %.Учитывая хорошие физические свойства черноземных почв, активность нитрифицирующих бактерий в почве залежи была на уровне высокоокультуренной почвы.

Важным показателем экологического состояния и плодородия почвы, связанным с азотным циклом, является развитие группы бактерий р. *Azotobacter*. По мнению многих исследователей азотобактер является весьма чувствительным микроорганизмом, реагирующим на изменение агроэкологических условий почвенной среды. Данная группа микроорганизмов хорошо развивается в почве с нейтральной реакцией среды, хорошо обеспеченной запасами органических веществ и доступными соединениями фосфора [7-8]. Поэтому многие исследователи [1, 9] рекомендуют в качестве тест-организма для определения наличия в почве токсинов применять численность колоний азотобактера. Азотобактер отрицательно реагирует на ухудшение ценных агрономических качеств почв, чувствителен к недостатку влаги, поставляет в почву биологически активные вещества, подавляет продукты метаболизма фитопатогенных грибов.

Важность изучения развития азотобактера определяется тем, что эта бактерия является азотфиксатором, продуцентом витаминов, факторов роста растений и антифунгальных антибиотиков. А вид азотобактера *Azotobacter Chroococcum* спосо-

бен к образованию темноокрашенных пигментов, участвующих в образовании гумуса. Клетки азотобактера служат пищей для почвенных амеб [4].

Основными причинами ограничения развития азотобактера в почве являются: реакция почвенной среды; обеспеченность почв фосфором, некоторыми микроэлементами и доступным ему органическим веществом; степень увлажнения почвы [11].

В результате проведенных исследований установлена аналогичная закономерность и в изменении численности азотобактера при минимализации обработки почвы под озимую пшеницу в зернопропашном севообороте. Максимальная численность азотобактера отмечалась при дисковой обработке почвы под озимую пшеницу на глубину 6-8 см в системе отвальной обработки почвы в севообороте на глубину 20-22 см и составила 390 КОЕ в 50 г почвы. При минимализации обработки почвы под озимую пшеницу численность азотобактера имела тенденцию к снижению. Применение безотвальной обработки почвы КПЭ-3,8 на глубину 6-8 см под озимую пшеницу в системе поверхностной обработки в севообороте и нулевой обработки обозначило тенденцию к снижению численности азотобактера в слое почвы 0-30 см, в почве под озимой пшеницей, но оставалась на довольно высоком уровне 378-385 КОЕ в 50 г почвы.

В почве залежи численность азотобактера была минимальной и составляла всего 15 КОЕ в 50 г почвы. Это еще раз подтверждает литературные данные о высокой требовательности азотобактера к условиям жизнедеятельности.

Таким образом, в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР минимализация обработки почвы под озимую пшеницу приводит к тенденции снижения численности бактерий связанных с циклом азота.

Список литературы

1. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: учебник / под ред. Д.Г. Звягинцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.

2. Виноградский С.Н. Микробиология почвы. Проблемы и методы. Пятьдесят лет исследований. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 702 с.

3. Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Коротких Н.А. Проблемы и перспективы разработки и освоения технологии No-till на черноземах лесостепи Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 16-19.

4. Горобцова О.Н., Улигова Т.С., Темботов Р.Х., Хакунова Е.М. Оценка уровня биологической активности агрогенных и естественных черноземов Кабардино-Балкарии // Почвоведение. – 2017. – № 5. – С. 614-623.

5. Дридигер В.К., Невечеря А.Ф., Токарев И.Д., Вайцеховская С.С. Экономическая эффектив-ность технологии No-till в засушливой зоне Ставропольского края // Земледелие. – 2017. – № 3. – С. 16-19.

6. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под. ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 304 с.

7. Мирчинк Т.Г Почвенные грибы как компонент биогеоценоза / Т.Г. Мирчинк // Почвенные организмы как компонент биогеоценоза: сб. ст. – М.: Наука, 1984. – С. 47-56.

8. Молчанов Ю.М. Влияние севооборота и монокультуры на некоторые свойства почвы и потенциальную активность бактерий // Тез. докл. IV съезда Украинского науч. общ-ва. – Киев: Изд-во Наукава думка. – 1985. – С. 19.

9. Свистова И.Д. Влияние многолетнего внесения удобрений на почвенно-поглотительный комплекс и микробное сообщество выщелоченного чернозема // Агрохимия. – 2004. – № 6. – С. 16-23.

10. Турусов В.И., Гармашов В.М. Влияние способов обработки почвы на плодородие чернозема обыкновенного и урожайность ячменя в условиях юго-востока ЦЧР // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 12. – С. 20-25.

11. Федоров М.В. Микробиология. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 351 с.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.1

ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ

Г.М. Гасанова[1], Х.Н. Рустамов[2]

[1]Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, г. Баку, Азербайджан

[2]Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В орошаемых условиях Тертерский ЗОС изучали вклад генотипа и агроэкологических условий года на урожайность и показателей качества зерна у сортов пшеницы мягкой. Выявлено, что у сортов пшеницы мягкой по вкладу на урожайность доля генотипа и условий года почти одинакова, стекловидность и крупность зерна больше зависит от сорта. Содержание и качество клейковины, а также количество белка во многом связано с условиями года.

Ключевые слова: *T.aestivum* L., пшеница мягкая, сорт, условия года, урожайность, структурные элементы.

INFLUENCE OF AGROCLIMATIC CONDITIONS ON QUALITY OF BREAD WHEAT GRAIN

G.M. Hasanova[1], Kh.N. Rustamov[2]
[1]Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry, Baku, Azerbaijan
[2]Genetic Resources Institute of ANAS, Baku, Azerbaijan

Abstract. Under irrigated conditions in the Terter Zone Experimental Station studied the contribution of the genotype and agro-ecological conditions of the year to yield and grain quality indicators of the bread wheat varieties. It was revealed, that the share of genotype and conditions of the year in bread wheat varieties in terms of contribution to productivity is almost the same, the vitreous and grain size more dependent on the variety. The content and quality of gluten, as well as protein, is largely related with conditions of the year.

Keywords: *T. aestivum L.*, bread wheat, variety, condition of the year, yield, structure elements.

По продовольственной значимости и посевным площадям пшеница занимает лидирующее место в мире среди возделываемых зерновых культур. Основным источником питания примерно 36 % населения мира или 2 млн. человек служат зерновые. По статистическим данным ФАО в своём рационе населения Азербайджана ежедневно употребляет 40-45 % продуктов приготовленных из пшеничной муки [11].

Утверждается, что при формировании качества зерна пшеницы большую роль играет фактор взаимодействия «сорт» и «годы». Эти факторы влияют на физическое свойства зерна, содержания белка в зерне, сила муки и время разжижения теста. Главным определяющим фактором качества зерна пшеницы является погодные условия, которые складывается в период вегетации растения. По степени влияния они обусловливают изменчивость качества клейковины на 82 %, содержание белка в зерне на 69 %, стекловидность на 27 %. Генотип, как второй фактор, обуславливает изменчивость содержания клейковины на 41 %, содержание белка 23 %, а натура зерна 20 % [9-10].

То, что качества зерна пшеницы зависит от генотипа и условий года показано во многих исследованиях [1, 5, 8-9]. Показано, что общая стекловидность, натура зерна и содержания белка зависит от климатических условий и минеральных удобрений. Доля генотипа в определении содержания клейковины составляет 47,0 %, а силы муки 17,0 %, доля удобрений и погоды, соответственно 38,0 % и 15,0 % [6].

По данным Л.Н.Злобина (1997) из всех действующих факторов, в общей сумме доля генотипа в зависимости от признака колеблется от 2,8-32,4 %, года 0,1-56,7 %, зоны 0,3-51,3 % и агрофона 0,4-18 %. В то же время Л.Т.Винокурова (2004) установила, что вклад генотипа в формировании качества зерна составляет 48,5-68,1 %, доля же условий года 4,6-31,4 %. Основными факторами, влияющими на содержание клейковины, хлебопекарные качества и силы муки были системы удобрения и погодные условия. Их доля влияния составила, соответственно 47 % и 17 %; 38 % и 15 %. При этом влияние агроприемов на качество клейковины слабое [6]. Kearsey (1998) показал, что по некоторым оценкам генотип обусловливает до 50 % фенотипических вариаций, фенотипическая изменчивость остальной части обусловлена влиянием факторов внешней среды.

В Республике Азербайджан последние годы посевные площади зерновых составляли, в среднем 691,5 тысяча гектаров, из них 463,1 тысяча гектаров или 67 % отводилась пшенице. Последние годы посевные площади пшеницы несколько увеличены. Так, 2001-2012 годы общие посевные площади зерновых культур увеличилась до 889,5 тыс. гектаров, из них 627 тыс. гектаров или 70 % под пшеницей. 2013-ом году 689,1 тыс. гектаров или 64 % отводилась пшенице [13]. Несмотря на особое внимание и поддержки государства, из-за низкого качества зерна местного производства до сих пор доля импорта зерна высокая. Видимо, это вызвано глобальным изменением климатических условий, а также с технологией выращивания. Выращиваемые в условиях Азербайджана сорта пшеницы мягкой, как правило, накапливают в зерне большое содержание клейковины с низким её качеством. Это вызвано погодными и почвенно-климатическими условиями республики. Кроме того, установлено, что на качества клейковины кроме условий года также влияет и генотип [2]. Но вклад генотипа и других факторов в период вегетации при оценке показателей качества у сортов пшеницы мягкой изучено недостаточно. Опыты проводились в орошаемых условиях (Тертерский ЗОС НИИ Земледелия). Тертерский ЗОС расположена в северо-западной части низменного Карабаха, почва этой части в основном темно-каштановая, светло-каштановая и лугостепного типа. Тертерский ЗОС расположен на высоте 175-200 м выше над уровнем моря, климат здесь, умеренно-континентальный, годовые осадки составляют 300-400 мм [2].

В течение трёх лет (2014-2016 гг.) – в период исследования годовая температура фактически не изменились. Она составила в среднем за год максимум 38,3^{0}С, минимум -9,4^{0}С (2014 год), -6,5^{0}С (2015), -7,1^{0}С (2016 год). Но осадки по годам сильно различались, если в 2014 году выпало 270,9 мм, то в 2015 году 293,8 мм, а в 2016 году 368,3 мм.

Из-за отсутствия в республике собственного ГОСТ-а все показатели качества зерна определяли по ГОСТ – у бывшего СССР [7]. Белок в зерне определя-

ли в аппарате FOSS. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли по общепринятым методам [3].

Материалом для исследований служили сорта пшеницы мягкой: Аран, Тале-38, Махмуд 80, Зирва 85 Аскеран, Асад-80 и новые сортообразцы различного происхождения, в том числе отобранные из материалов CIMMYT и ICARDA. В данных условиях сорта и новый исходный материал изучали в течение трёх лет (2014-2016 гг.) по показателям урожайности и качества зерна.

Для фермеров стабильность урожая, независимо от факторов года является актуальным. По урожайности и по показателям качества зерна у образцов наблюдается резкие различия по годам. То есть климатические условия года повлияли на все исследуемые показатели. При этом исследуемые сортообразцы по урожайности оказались нестабильными. Так, 2014 год оказался самым низкоурожайным, а 2015 высокоурожайным годом. 2014 год был засушливым и из-за необъективных факторов – полив проводился не вовремя, что давал о себе знать по действию на качества зерна пшеницы.

Таблица 1 – Среднее данные показателей качества зерна мягкой пшеницы за 3 года (2014-2016 гг; n =13)

Сорта	Урожай, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность,%	Содержание клейковины, %	ИДК	Белок, %
Аран	49,00	38,70	42,73	30,73	94,80	13,60
Тале-38	44,30	38,60	34,23	28,53	94,97	13,73
Супер бугда № 42	48,47	39,40	48,00	28,53	91,63	13,43
Махмуд 80	52,10	35,33	73,33	24,67	88,07	12,07
Зирва 85	39,57	44,00	25,20	29,50	81,03	13,87
Аскеран	59,40	43,40	50,90	24,90	93,97	12,93
Асад-80	64,57	36,87	59,00	29,13	73,70	13,10
Winter Weat lines for testing in CA (2010-2011) U11 AGEC-14	61,30	39,27	13,67	26, 73	85,87	12,80
U11 AGEC-16	58,37	39,13	54,10	28,00	91,43	14,90
U11 AGEC-25	62,37	39,13	37,70	28,63	92,97	13,40
U11 AGEC-9	63,40	32,50	54,43	32,0	96,67	14,90
13th WWYT-IR 2009/10 Graecum 128/11	62,73	40,48	76,00	30,80	93,70	13,30
Fo № 2-2A	55,33	34,93	68,67	30,80	91,97	12,80

Известно, что важнейшими факторами жизни растений являются питательные вещества, тепло, влага и свет. Почвы Тертерского района не богаты питательными веществами, но свет и тепла предостаточно для созревания пшениц. Колебания режима влажности почвы влияет на урожайности и показателей качества зерна. Несмотря на то, что зерновые выращиваются при орошении ко-

лебания суммы осадков за весенне-летний период вегетации (апрель-июнь) значительно влияет на качество зерна. Средние данные показателей по качеству зерна и урожайности у сортов пшеницы мягкой показаны в таблице 1.

По среднемноголетним данным за 3 года видно, что сортообразцы пшеницы мягкой различаются по всем изученным признакам. Новые образцы оказались более высокоурожайными по сравнению с районированными сортами. При этом с исключением U11 AGEC 16 (14,9 %) они, по сравнению с сортами имеют относительно низкое содержание белка. То есть, наблюдается отрицательная связь между содержанием белка и урожайностью. Такая же закономерность наблюдается и по содержанию клейковины с исключением сорта Махмуд 80. Изучали также вклад генотипа и почвенно-климатических условий на урожайность и показателей качества зерна у сортов пшеницы мягкой (таблица 2).

Таблица 2 – Доля влияния факторов при формировании качества зерна у сортов пшеницы мягкой (в процентах от суммы MS)

Показатели	Вклад показателя, %
Урожайность: Сорт	50,8
Год	46,7
Другие факторы	2,5
Стекловидность: Сорт	85,2
Год	9,9
Другие факторы	4,9
Масса 1000 зерен: Сорт	98,0
Год	0,8
Другие факторы	1,2
Клейковина: Сорт	32,8
Год	59,3
Другие факторы	8,0
ИДК: Сорт	16,3
Год	59,5
Другие факторы	24,3
Белок: Сорт	10,8
Год	82,8
Другие факторы	6,4

Из таблицы 2 видно, что у сортов пшеницы мягкой по урожайности вклад сорта и условий года, по процентному соотношению фактически очень близки (50,8-46,7). Масса 1000 зерен у сортов пшеницы мягкой на 98,0 % зависит от генотипа. Содержание клейковины у сортов мягкой зависит от генотипа на 32,8 %, а от года 59,5 %. Показатель ИДК у сортов пшеницы мягкой 59,5 % зависит от года.

Таким образом, у сортов пшеницы мягкой достоверные различия наблюдались по всем изученным признакам. У сортов пшеницы мягкой по вкладу на урожайность доля генотипа и условий года почти одинакова, стекловидность и круп-

ность зерна больше зависит от генотипа. Количество и качество клейковины, а содержание также белка во многом связано с климатическими условиями года.

Список литературы

1. Винакурова Л.Т. Качество зерна, смесительная ценность и адаптивность сортов яровой мягкой пшеницы: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / 06.01.05 – Селекция и семеноводство / Научно-исследовательский институт сельскогохозяйста Юго-Востока. Саратов, 2004. – 23 с.

2. Гасанова Г.М., Талаи Дж.М., Рустамов Х.Н. Влияние абиотических факторов среды и условий года на хлебопекарные качества сортов пшеницы мягкой // Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС: матер. Международной научно-практ. конф. Ч. 1. – М.: Изд-во ФГБНУ «Всероссийский НИИ Фитопатологии», 2016. – С. 322-331.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Злобина Л.Н. Адаптивность и комбинационная ценность сортов яровой твердой пшеницы по качеству зерна: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / 06.01.05 – Селекция и семеноводство / НИИ Юго-Востока НПО «Элита Поволжья». Саратов, 1997. – 22 с.

5. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов К 14. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ГИОРД, 2005. – 512 с.

6. Колесников А.А. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от приёмов выращивания на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / 06.01.09 – растениеводство / Кубанский госуд. аграрный университет. Краснодар, 2008. – 26 с.

7. Научный Совет по качеству зерна: методические рекомендации по оценке качества зерна. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1977. – 172 с.

8. Рассыпнов А.В., Почвенно-климатические факторы урожайности и качества зерна яровой пшеницы сортов алтайской селекции: автореф. дисс. … канд. с.-х. наук / 06.01.03 – агропочвоведение, агрофизика; 06.01.09 – растениеводство / Алтайский госуд. аграрный университет. Барнаул, 2004. – 17 с.

9. Сидоров А.В., Плеханова Л.В. Селекция яровой пшеницы на качество в условиях лесостепи Красноярского края // Сибирский вестник с/х науки. – 2010. – № 4. – С. 5-10.

10. Фирюлин А.И. Формирование урожайности и качества зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от условий минерального питания в лесостепи среднего Поволжья: автореф. … канд. б.н. / 06.01.09 – растениеводство / Пензенская государственная сельскохозяйственная акаемия. Пенза, 2008. – 19 с.

11. Food and agriculture Organization of the Unuted National Regional Office for Europe and Central Asia // E-JSBN. – 2014. – P. 978-992.

12. Kearsey J.M. The principles of QTL analysis (a minimal mathematics) // J. Exp. Bot. – 1998. – Vol. 49. – P. 1619-1623/

13. Сайт Государственной статистики Республии Азербайджан [электронный ресурс]. URL: https://www.stat.gov.az (дата обращения 26.02.2020).

ГРНТИ 68.29
УДК 631.55

ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИКАТОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ГОРОХА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Горбунов
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия

Аннотация. Представлены данные по засорённости посевов сортов гороха с применением агрохимикатов. Гибель сорных растений составила 46,3 % на варианте с гербицидом Пульсар и 72,5 % Агритокс у сорта Саламанка, 48,4 и 78,7 % у сорта Вельвет, соответственно. На вариантах с применением препарата Росток в баковой смеси гибель сорных растений составила 46 % (Росток+Пульсар) у сорта Саламанка и 48,5 % у сорта Вельвет, что на уровне вариантов этого гербицида без препарата Роток. А применение агрохимиката Росток с гербицидом Агритокс снизило эффективность гербицида на 5,1 % у сорта Саламанка и на 8,4 % у сорта Вельвет. Варианты с применением агрохимиката Росток без гербицидов сформировали большую засорённость посевов с превышением над контролем на 4,0 сорных растения у сорта Саламанка и на 4,4 шт/м^2 у сорта Вельвет.

Ключевые слова: сорта гороха, агрохимикаты, засорённость.

THE IMPACT OF AGROCHEMICALS ON WEED INFESTATION OF PEA CROPS OF THE TYUMEN REGION

D.V. Gorbunov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. Data on the contamination of crops of pea varieties with the use of agrochemicals are presented. The loss of weeds was 46.3 % in the variant with the herbicide pulsar and 72.5 % of Agritox in the Salamanca variety, 48.4 % and 78.7 % in the Velvet variety, respectively. In variants with the use of the drug Rostok

in the tank mixture, the death of weeds was 46 % (Rostok+Pulsar) in the Salamanca variety and 48.5 % in the Velvet variety, which is at the level of variants of this herbicide without the Rostok drug. And the use of the agrochemical Rostok with the herbicide Agritox reduced the effectiveness of the herbicide by 5.1 % in the Salamanca variety and by 8.4 % in the Velvet variety. Variants with the use of agrochemicals sprout without herbicides formed a large clogging of crops with an excess over the control of 4.0 weeds in the Salamanca variety and 4.4 PCs./m^2 in the Velvet variety.

Keywords: pea varieties, agrochemicals, contamination.

Высокая засоренность сельскохозяйственных культур является фактором, существенно ограничивающим эффективное плодородие почвы. Ежегодная потеря сорняков составляет 12 % потенциальной урожайности. Около двух третей посевной площади имеет сильную и среднюю степень сорняков [2].

В Тюменской области предпочтение отдается бобовым культурам, поскольку они являются наиболее ценными и в то же время нетребовательными к условиям выращивания урожая. Основным его преимуществом является высокое содержание белка в злаках и вегетативных органах, что определяет его разностороннее использование. Включение гороха в севооборот повышает урожайность почвы, поскольку он накапливает в почве до 130 кг азота на 1 га из-за симбиотической активности азотфиксирующих микроорганизмов [5].

Особенностью выращивания гороха является тот факт, что его растения подвержены засорению как на ранних стадиях развития из-за медленного начального развития культуры, так и в период сбора урожая, особенно во время хранения [4].

Сорняки являются постоянным компонентом агроценоза гороха. При большом количестве они снижают урожайность, а также затрудняют многие виды полевых работ, включая уборку урожая. Горох, в отличие от зерновых культур, не очень конкурентоспособен с сорняками, поэтому его контроль имеет фундаментальное значение. Современные средства защиты растений могут успешно решить эту проблему [3, 6].

Цель исследований – изучить влияние агрохимикатов на засоренность посевов сортов гороха.

Исследования проводили на полях сельскохозяйственного предприятия АО «Успенское» Тюменской области в зерновом севообороте (горох, ячмень, овес) в условиях северной лесостепи Тюменской области по схеме, представленной в таблице 1.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводили ранневесеннее боронование боронами СГС-22,2 в два следа поперек направления основной обработки; посев гороха проводили во второй декаде мая посевным комплексом JohnDeere – 730 на глубину 6-7 см с послепосевным прикатыванием.

В опыте высевали районированные сорта гороха Саламанка и Вельвет с нормой высева 350 кг на гектар.

В посевах гороха применяли гербициды: Пульсар, вр с нормой расхода 0,80 л/га; Агритокс, вк 0,80 л/га; Миура, кэ 0,83 л/га, а также стимулятор роста Росток, р с нормой 0,20 л/га – по схеме опыта. Обработку проводили прицепным опрыскивателем Jacto Advance Vortex 3000.

Таблица 1 – Схема опыта Опытное поле в АО «Успенское», 2019 год

Сорт гороха	
Саламанка	Вельвет
1.1 Контроль	2.1 Контроль
1.2 Пульсар, вр	2.2 Пульсар, вр
1.3 Агритокс, вк; Миура, кэ	2.3 Агритокс, вк; Миура, кэ
1.4 Росток, р, без гербицида	2.4 Росток, р, без гербицида
1.5 Росток, р; Пульсар, вр	2.5 Росток, р; Пульсар, вр
1.6 Росток, р; Агритокс, вк; Миура, кэ	2.6 Росток, р; Агритокс, вк; Миура, кэ

В опыте общая площадь 500 х 400 = 200000 м^2 = 20 га, под одним вариантом 400 х 83,3 = 33320 м^2 = 3,33 га, 400 м – ширина, 83,3 м – длина варианта, трехкратная повторность, размер делянок 200 х 83,3 = 16660 м^2 = 1,66 га, 200 м – ширина, 83,3 м – длина делянки.

Уборку проводили комбайном CLAAS TUCANO 450 в фазу начала пожелтения нижнего яруса. После уборки выполняют основную обработку почвы: Вспашка на 20-22 см плугом Евро Титан 8+3L.

Засорённость сортов гороха за проведенный год исследований (2019) перед применением агрохимикатов находилась в пределах от 48,80 до 57,20 шт/м^2 сорняков, сорт Саламанка характеризовался большей засорённостью – 52,4-57,2 шт/м^2 сорных растений с превышением сорта Вельвет на 2,8-4,0 шт/м^2 сорняков (таблица 2).

Через месяц после обработки агрохимикатами количество сорных растений на вариантах без гербицидов (Контроль и Росток) увеличилось и составило 58,0-62,4 шт/м^2 у сорта Вельвет и 62,0-66,0 у сорта Саламанка.

Гибель сорных растений составила 46,3 % на варианте с гербицидом Пульсар и 72,5 % – Агритокс у сорта Саламанка, 48,4 и 78,7 % у сорта Вельвет, соответственно.

На вариантах с применением препарата Росток гибель сорных растений составила 46 % (Росток+Пульсар) у сорта Саламанка и 48,5 % у сорта Вельвет, что на уровне вариантов этого гербицида без препарата Роток. А применение агрохимиката Росток с гербицидом Агритокс снизило эффективность действия гербицида на 5,1 % у сорта Саламанка и на 8,4 % у сорта Вельвет.

Варианты с применением агрохимиката Росток без гербицидов сформировали большую засорённость посевов с превышением над контролем на 4,0 сорных растения у сорта Саламанка и на 4,4 шт/м^2 у сорта Вельвет.

Таблица 2 – Засоренность посевов гороха, шт/м^2, 2019 г.

Сорт гороха	Варианты	До обработки агрохимикатами	Через месяц после обработки	Перед уборкой
Саламанка	1.1 Контроль	54,40	62,00	67,20
	1.2 Пульсар, вр	53,60	28,80	32,80
	1.3 Агритокс, вк; Миура, кэ	52,40	14,40	16,80
	1.4 Росток, р, без гербицида	57,20	66,00	70,00
	1.5 Росток, р; Пульсар, вр	55,60	30,00	34,00
	1.6 Росток, р; Агритокс, вк; Миура, кэ	54,00	17,60	21,60
Вельвет	2.1 Контроль	50,80	58,00	63,20
	2.2 Пульсар, вр	49,60	25,60	29,60
	2.3 Агритокс, вк; Миура, кэ	48,80	10,40	13,20
	2.4 Росток, р, без гербицида	54,00	62,40	66,80
	2.5 Росток, р; Пульсар, вр	52,80	27,20	32,00
	2.6 Росток, р; Агритокс, вк; Миура, кэ	51,20	15,20	21,20
$НСР_{05}$		2,4	4,2	3,8

Перед уборкой гороха засорённость увеличилась на всех изучаемых вариантах и составила на вариантах без агрохимикатов 63,2 шт./м^2 у сорта Вельвет и 67,2 шт/м^2 у сорта Саламанка. Варианты с применением гербицида Агритокс обеспечили меньшую засорённость посевов гороха, наибольшей засорённостью характеризовались варианты с применением агрохимиката Росток без гербицидов, 66,8 шт/м^2 у сорта Вельвет и 70,0 шт/м^2 у сорта Саламанка.

Таким образом, при возделывании гороха эффективно в борьбе с сорными растениями применять гербициды. В литературных данных отмечается, что баковые смеси гербицидов способствуют уничтожению как однодольных, так и двудольных сорных растений [1], что положительно сказывается на росте и развитии культурных растений.

Список литературы

1. Абдриисов Д.Н., Рзаева В.В. Действие гербицидов и их смесей на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 7 (186). – С. 4-10.

2. Засоренность посевов гороха в зависимости от способов обработки почвы, внесения минеральных удобрений и гербицидов / В.М. Гармашов [и др.] // Защита и карантин растений. – 2015. – № 10. – С. 22-24.

3. Гринько А.В. Эффективность гербицидов при комплексном засорении гороха в Ростовской области // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2016. – № 2 (22). – С. 166-176.

4. Влияние гербицида глобал, вр на засоренность посевов и урожайность гороха / М.В. Евсеенко [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2018. – № 54. – С. 50-56.

5. Енина А.В., Фисунов Н.В., Харалгина О.С. Влияние основных обработок серой лесной почвы на засоренность и урожайность гороха в ООО «Турай» Нижнетавдинского района // Инновационные технологии в науке и образовании. – 2016. – С. 110-113.

6. Лахтина Т.С., Ошуркова Н.А., Рзаева В.В. Урожайность зернобобовых культур (горох, нут) по обработкам почвы в Тюменской области // Современные научно-практические решения в АПК: сб. статей II всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2018. – С. 235-237.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 631.521: 633.16

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СЕЛЕКЦИИ НИИСХ ЦЧП

Л.А. Ершова, Т.Г. Голова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева», п. Каменная Степь, Россия

Аннотация. Исследования проводились в 2015–2019 гг. в селекционном севообороте НИИСХ ЦЧП, расположенном в центральной части Воронежской области. Новые продуктивные пластичные сорта, формируют высокий стабильный урожай, повышенный потенциал урожайности сочетается с качеством зерна. В сортах пивоваренного направления Янтарь и Икорец значительно снижены показатели содержания белка и стекловидных зерен. Сорт Хопер является источником высокобелкового стекловидного зерна. Сорт Икорец включен в Государственный реестр и предложен к районированию по Центрально-Черноземному региону.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, урожайность, адаптивность, качество зерна.

ECONOMIC DESCRIPTION OF SORTS OF A SPRING BARLEY OF SELECTION OF SRIA CChZ

L.A. Ershova, T.G. Golova
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev», Kamennaya Steppe, Russia

Abstract. Researches were conducted in 2015-2019 in the plant-breeding crop rotation of SRIA CChZ, located in central part of the Voronezh area. New productive plastic varieties, form a high stable harvest, enhanceable potential of the productivity combines with quality of grain. In the sorts of brewing direction Yntar and Icorets are considerably mionectic indexes of maintenance of albumen and glassy grains. Sort Hoper is the source of high-protein glassy grain. The sort Icorets of is plugged in State register and offered to districting on black Centrally-earth.

Keywords: spring barley, sort, productivity, adaptation, quality of grain.

Воронежская область расположена на юго-востоке ЦЧП. Ее территория охватывает две природные зоны: лесостепную и степную. Природный комплекс характеризуется повышенной континентальностью климата с частыми ранними засухами, длительными суховеями и крайне неустойчивым и недостаточным увлажнением, как по годам, так и в течение вегетационного периода ярового ячменя. Основные лимитирующие факторы – высокие температуры в период роста и развития ячменя на фоне дефицита эффективных осадков. Сортимент ярового ячменя для Центрального Черноземья представлен в основном отечественными интенсивными и западными сортами, которые не всегда соответствуют климатическим условиям юго-востока зоны.

Целью селекции ярового ячменя в НИИСХ ЦЧП является создание для возделывания в Воронежской области сортов, сочетающих продуктивность с засухо- и жаростойкостью, обладающих высокой пластичностью, что позволит им обеспечить стабильную урожайность в контрастных условиях вегетации. Сорта должны сочетать урожайность с высокими показателями качества зерна при выращивании в неблагоприятных условиях. В условиях области во влажные годы высокорослые сорта и сорта степного экотипа полегают, поэтому селекция на урожайность неразрывно связана с селекцией на устойчивость к полеганию, поражению наиболее вредоносными болезнями.

Исследования проводили в 2015-2019 гг. в селекционном севообороте Каменной Степи, расположенном в центральной части Воронежской области. Материалом для исследований служили сорта селекции НИИСХ ЦЧП и наиболее распространенные в производстве районированные сорта. Посев проводили

на делянках с учетной площадью 20 м^2 в трех повторениях, норма высева – 5 млн всхожих семян на гектар. Предшественником являлись посевы гороха на зерно, агротехника – общепринятая в области. Учеты, наблюдения и оценки проводили по методике Госкомиссии по испытанию и охране селекционных достижений [1]. Статистическая обработка данных проведена на ПК «СХ STAT» по методике Б.А. Доспехова [2], экологическую пластичность и стабильность рассчитывали по S.A.Eberhart, W.A. Russell, в методической версии В.З. Пакудина и Л.М. Лопатиной [3]. Агрометеорологические условия за годы исследования были контрастными: 2015, 2016 гг. характеризовались повышенным температурным режимом во второй половине вегетации, но в целом благоприятные по влагообеспеченности, 2017 г. – отличался оптимальными температурами и влажностью почвы. В последующие годы проявление засушливых условий наблюдалось: в 2018 г. в течение всего периода вегетации, в 2019 г. – в первой половине вегетации, с дефицитом осадков до фазы налива зерна.

Наиболее распространенные в производстве Воронежской области сорта Приазовский 9 и Вакула (многорядный) занимают 17,4 % и 32,8 % от общей площади посева ячменя соответсвенно. Урожайность этих сортов в Каменной Степи составила за пятилетие в среднем 3,05-3,06 т/га (таблица 1). Более высокий урожай из изученных сортов европейской селекции отмечен у сорта Ейфель (3,38 т/га), все сорта селекции НИИСХ ЦЧП достоверно превышают стандартный сорт Приазовский 9. За годы изучения наиболее продуктивными были сорта Янтарь и Икорец, формировавшие в среднем урожай на уровне 3,55 и 3,58 т/га. Внесенный в Госреестр новый сорт Икорец по продуктивности превышает стандартный сорт на 0,52 т/га, наибольшая прибавка получена в 2019 году (0,92 т/га), когда жесткая атмосферная засуха в период колошения спровоцировала высокое проявление черезерницы. Также сорта селекции НИИСХ ЦЧП Таловский 9 и Янтарь более жаростойки, чем стандартный сорт Приазовский 9, они превосходили его по урожайности в неблагоприятных условиях среды: 2018 и 2019 гг.

Из районированных сортов европейской селекции наиболее засухоустойчив сорт Ейфель, наименьшей продуктивностью в условиях недостаточного увлажнения характеризовались интенсивные сорта Беатрис, Посада и многорядный сорт Вакула. Это подтверждает широко известный факт, что шестирядные сорта более требовательны к агрофону и менее засухоустойчивы, чем двурядные. Оценка экологической пластичности изученных сортов подтвердила высокую отзывчивость на улучшение условий интенсивных европейских сортов, что обусловило их низкую гомеостатичность. Новые сорта нашей селекции Хопер и Икорец проявляют хорошую пластичность, Янтарь и Икорец характеризуются повышенной гомеостатичностью. Новый районированный сорт Икорец показы-

вает требуемый уровень оцениваемых показателей, что говорит о его высокой адаптации к условиям возделывания.

Таблица 1 – Урожайность (ц/га) сортов ячменя в экологическом испытании

Сорт	2015	2016	2017	2018	2019	среднее по сортам	bi	Hom
Приазовский 9	3,62	3,26	3,94	2,14	2,36	3,06	0,93	6,64
Щедрый	4,46	3,88	4,46	1,50	2,72	3,40	1,56	3,06
Посада	4,73	2,92	3,76	1,91	280	3,22	1,17	3,45
Беатрис	4,08	3,34	3,69	1,16	2,20	2,89	1,43	2,40
Ейфель	4,26	3,70	3,42	2,38	3,15	3,38	0,73	8,76
Таловский 9	3,48	3,29	3,92	2,50	3,64	3,37	0,55	14,88
Хопер	3,83	3,60	4,51	2,12	3,31	3,47	1,03	5,76
Янтарь	3,81	3,89	4,52	2,75	2,77	3,55	0,84	9,23
Икорец	4,14	3,45	4,56	2,49	3,28	3,58	0,95	7,47
Вакула	3,26	2,98	4,18	2,15	2,69	3,05	0,84	6,10
ср Xj	3,97	3,43	4,10	2,11	2,89			6,78
$НСР_{05}$	0,25	0,18	0,31	0,28	0,33	0,27		

Важнейшими показателями, составляющими продуктивность сорта в засушливых условиях, являются длина вегетационного периода, продуктивная кустистость, длина стебля, крупность зерна, озерненность колоса. В связи с частыми засухами в периоды налива и созревания зерна, в условиях области наиболее продуктивны среднеранние и среднеспелые сорта. По длине вегетационного периода сорта Хопер, Янтарь, как и районированный сорт Таловский 9, относятся к среднеранним (число дней от всходов до спелости 75-81). Сорт Икорец входит в группу среднеспелых сортов, вегетационный период у него на 2 дня длиннее, чем у стандарта Приазовский 9. При этом он, как и интенсивные сорта западной селекции, характеризуется растянутым периодом всходы – колошение, в среднем 47 дней (45-50), что позволяет ему более эффективно использовать поздние осадки весной. Длина стебля новых сортов ниже, чем у Приазовского 9 на 1,2-3,0 см, что определило более высокую устойчивость к полеганию по сравнению с сортом степного типа Таловский 9.

Новые сорта не только не уступают сортам западной селекции по продуктивной кустистости и накоплению надземной биомассы, но и превосходят их. В среднем за 5 лет продуктивная кустистость сортов Хопер и Янтарь составила 2,1 стебля на растение, у сорта Икорец – 1,8 продуктивных стеблей, у интенсивных сортов западной селекции этот показатель был на уровне 1,6.

Все созданные сорта характеризуются крупным зерном, по массе 1000 зерен они достоверно превышают стандартный сорт Приазовский 9. Наиболее высокую среднюю массу 1000 зерен в контрастных условиях по годам формирует сорт Икорец – 46,2 г, у него отмечено и менее резкое снижение этого показателя в острозасушливых условиях 2018 года. Независимо от погодных усло-

вий формировали крупное зерно сорта Янтарь и районированный сорт Таловский 9, показатели крупности и выравненности в условиях острой засухи соответствовали 1 классу.

Показатели качества зерна созданных сортов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технологическая характеристика сортов (2015-2019 гг.)

Сорт	Масса 1000 зерен, г	Крупность (>2,5мм), %	Стекловидность, %	Содержание в зерне, %	
				крахмала	белка
Приазовский 9	42,86	81,8	32,0	54,85	12,28
Щедрый	42,44	72,1	45,0	54,62	12,12
Посада	43,50	84,2	18,8	55,57	11,83
Беатрис	42,40	79,8	22,1	55,10	11,33
Ейфель	44,76	85,6	15,3	55,33	11,20
Таловский 9	44,80	89,0	45,7	55,40	12,67
Хопер	43,80	88,8	46,2	55,12	12,65
Янтарь	44,82	86,8	28,3	55,38	11,95
Икорец	46,16	85,6	28,6	55,83	11,55
Вакула	43,28	89,6	25,0	55,45	11,93
$НСР_{05}$	0,9	2,0	5,5	0,3	0,2

Новые сорта пивоваренной направленности Икорец и Янтарь характеризуются низкими значениями стекловидности и, соответственно, содержания белка. Однако более стабильно по годам показатели формируются у сорта Икорец (b_i = 0,98, Hom = 72,3), а накопление белка в его зерне не превышает 12-ти процентный барьер. Сорт Янтарь значительно реагирует на изменение условий выращивания (b_i = 1,55, Hom = 9,9), поэтому в засушливых условиях содержание белка в зерне поднимается до критических отметок. По содержанию крахмала представленные сорта значительно не различаются, т к. этот показатель наиболее сильно зависит от метеоусловий в период налива зерна, который характеризуется пониженной влагообеспеченностью.

Сорта фуражного направления Таловский 9 и Хопер отличаются высокими показателями содержания белка в зерне и его стекловидности. В сравнении с широко возделываемым в области шестирядным фуражным сортом Вакула, зерно этих сортов более ценно в качестве источника питания в животноводстве.

Таким образом, созданы и предложены производству новые продуктивные пластичные сорта, формирующие высокий стабильный урожай в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения. Повышенный потенциал урожайности сочетается с качеством зерна и заметным усилением стабильности продуктивности по годам. Сорт Хопер является источником высокобелкового стекловидного зерна. В сортах пивоваренного направления Янтарь и Икорец улучшены пивоваренные показатели: значительно снижены содержание белка и стекловидных зерен не только по сравнению с ранними сортами, но и со

стандартом Приазовский 9, повышена их стабильность в меняющихся условиях вегетации. Сорт Икорец включен в Госреестр и предложен к районированию по 5 региону (ЦЧЗ). Сорта Янтарь и Хопер являются ценным исходным материалом для использования в селекционных программах.

Список литературы

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. А.М. Федина. – М: Изд-во Министерство сельского хозяйства СССР, 1985. – 267 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2011. – 351 с.

3. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 4. – С. 103-113.

ГРНТИ 68.35.51
УДК 635.611

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДЫНИ В УСЛОВИЯХ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Г.Ж. Ещанова
ГККП «Актюбинский высший сельскохозяйственный колледж», г. Актобе, Казахстан

Аннотация. В работе автора проведена оценка различных способов выращивания дыни, обеспечивающих получение высоких урожаев. Выбор технологии при возделывании дыни зависит от почвенно-климатических условий, выбора сорта, способ и методы посева, а также от применения стимуляторов роста и минеральных удобрений.

Ключевые слова: бахчевые культуры, арбуз, дыня, сорт, стимуляторы роста, сроки посева, посадка.

TECHNOLOGY OF MELON GROWING IN THE CONDITIONS OF THE AKTOBE REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

G.J. Eshanova
State Municipal State Owned Enterprise «Aktobe Higher agricultural College», Aktobe, Kazakhstan

Abstract. In the work of the author evaluated different methods of growing melons, which ensure high yields. The choice of technology for melon cultivation depends on the soil and climate conditions, the choice of variety, the method and methods of sowing, as well as the use of growth stimulants and mineral fertilizers.

Keywords: gourds, watermelon, melon, variety, growth stimulants, sowing dates, planting methods, yield.

В Актюбинской области проблема полного удовлетворение потребности населения в бахчевых культурах не решена. В основном из бахчевых культур арбуз и дыню привозят из южных областей Казахстана. В последние годы на западе Казахстана из-за потребности и спроса населения, отмечается устойчивая тенденция расширения посевов бахчевых культур.

В современных условиях для земледельцев особенно актуальны экономия материально-технических, энергетических и трудовых ресурсов ,применение современные методы выращивании растении ,обеспечивающих получение экономически целесообразных урожаев сельскохозяйственных культур. Выбор технологии при возделывании бахчевых культур чаще всего зависит от почвенно-климатических условий, самое главное, от наличия технических ресурсов. При этом важными факторами, определяющими урожайность и качества дыни, является правильный выбор сорта и способы посева, а также применение стимуляторов роста и минеральных удобрений [1-9].

Агротехника дыни в основном аналогична агротехнике арбуза. По посевы этой культуры подбирают участки хорошо прогреваемые, освещённые и обеспеченные влагой. Уровень залегания грунтовых вод должен быть не менее 1,5-2 м. Если дыню выращивать на одном и том же месте, то уже на третий год резко снижается урожай из-за большой ее заболеваемости. На средне и легкосуглинистых супесчаных почвах юга, юга востока Казахстана рекомендуется вносить органо-минеральные удобрения, в т. ч. органические 20-30 т/га, азотные 30-60, фосфорные 30-90 и калийные 60 кг действующего начала на 1 га. Все эти удобрения кроме азотных, лучше вносить при осенней основной обработке почвы.

Сеют семена дыни, когда почва на глубине 10 см прогреется до 12-15^0 С. Глубина заделки семян в зависимости от типа почвы, её увлажнения и срока

посева 4-6 см. Для ускорения созревания плодов дыни используют рассадный способ выращивания, посев под временные пленочные укрытия или мульчирование посевов темной обычной полиэтиленовой пленкой. Наиболее эффективные приемы ускорения созревания дыни – сочетание рассадного способа выращивания с пленочным укрытием в открытом грунте, высадка рассады в парники, пленочные весенние и зимние теплицы. Приемы получения ранних урожаев дыни аналогичны арбузу. Выращивают рассаду в парниках вторым рамооборотом, т.е. после выборки рассады ранней капусты в пленочных и зимних теплицах и укрытиях. Рассада лучшего качества получается в дернинках 10х10 см. Выращивают ее также в бумажных, полиэтиленовых, перегнойно-земляных горшочках. Состав смеси зависит от зоны выращивания. В условиях юга и юго-востока Казахстана используют смесь перегноя и дерновой земли 1:2, 2:1. Возраст рассады дыни при высадке в открытый грунт более эффективен в 30-35 дней. Схема размещения растений дыни в открытом грунте – 1,2х0,7 м по одному или 1,2х1,2 м по два растения в лунку при ручной и 1,4х1,4 м по одному и два растения – при механизированной обработке почвы

Полевые опыты проводились в 2018-2019 годах на учебно-практических полях Актюбинского высшего сельскохозяйственного колледжа Актюбинской области. Почва на опытном участке темно0каштановая среднесуглинистая слабосолонцеватая. Мощность гумусового горизонта (А+В+ВС) – 47 см.е.

При возделывании дыни использовали раннеспелые и среднеспелые сорта дыни.

Впервые в условиях нашего региона изучается эффективность выращивания бахчевых культур под временными плёночными укрытиями в сочетании с мульчированием почвы прозрачной плёнкой выявлена целесообразность использования при ее культуре нетканевого укрывного материала.

Цель и задачи исследования – выявить, эффективность и использования укрытых материалов ,полиэтиленовой плёнки и их сочетания при выращивания дыни в условиях Актюбинский области РК.

Сорта дыни.

Идилия. Данный сорт выведен на Северном Кавказе растение имеет листья сердцевидной формы. Относится к среднекустистым растениям. За полвека сумело завладеть сердцами большинства любителей дыни. Цвет созревших плодов-желтый со сплошной сеточкой белого рисунка. Мякоть белая со слабым зеленоватым оттенком. Зернистость плода ярко выражена. семена дыни. Идилия желтые ланцетовидной формы .Растение содержит цветки обоих полов. По сроку созревания дыня относится к среднепоздним сортам. Весь цикл от семени до семени вмещается 80 дней. Прекрасно переносит понижение температуры, но не сможет нормально расти без воды. Сорт – идилия посажена на 4 га.

Эфиопка. Дыня эфиопка-один из сочных сортов с изумительным вкусом, заслуживший любовь садоводов. Внешне напоминает тыкву. Хорошо хранится и не доставляет проблем при транспортировке. Родина дыни-Индия, Иран, Афганистан. Среднеранний сорт ,довольно устойчивой к атакам вредителей и болезням, воздействию лучей жаркого солнца. Основные параметры: кусты-компактные ,мощные; листья-сердцевидные, шершавые; длина вегетационного периода – 70-80 дней; мякоть-сочная, маслянистая (ближе к семенам); аромат-сильный, медовый.

Торпеда. Сорт родом из Средней Азии. В солнечном Узбекистане эту дыню выращивают более трех веков. Сортовые признаки: плоды продолговатой формы; корка желтая, испещрена тонкими серебристыми прожилками; мякоть белая, сочная, толщина – 5-6 см отличается маслениcтой консистенцией. Внутри плодов много семечек. Сорт отличается повышенной пахучестью-плод источает специфический дынной аромат – нежный и сладковатый. Позднеспелый, созревает не раньше августа, вегетационный период – 60 дней, вкус отличный, аромат яркий насыщенный.

В зависимости от способа посева и сроков созревания дыни формируется наибольший урожай.

1. Первый способ посева – это посев семенами .Это самый дешёвый способ выращивания дыня .Растения получением прямым посевом , обладают большой стойкостью к засухе и другим стрессовым фактором, а вегетационный период урожая всегда дольше по сравнению с рассадной культурой.

2. Второй способ – технология рассадного метода выращивания – самый известный способ выращивания которых имеет ряд недостатков и преимущества:

- получение продукции на 1-2 недели раньше по сравнению с прямым посевом;
- более эффективное использования семян ,что особенно важно при работе с дорогостоящеми семенами;
- благодаря рассадному способу уменьшается выпревание всходов арбуза;
- выравненная глубина посадки растений способствуют однородному развитию растений и т.д.;
- рентабельный единственный экономический целесообразный способ выращивания бессемянного арбуза.

Для получения качественные рассады, необходимо учитывать следующее: а) субстракт для рассады должен быть очищен от сорняков, вредителей и болезней; б) необходимо следить за температурой и водный режим; в) необходимо обеспечить интенсивное оснащение; г) нужно проводить закаливания перед посадкой в открытой грунт.

3. Третий способ посева – термос (мини-тоннели) – широко распространённый в мире технология для получения ранней продукции. Этот способ вы-

ращивания арбуза даёт возможность получения урожая на 15-20 дней раньше чем обычное . Временное укрытия растении следует применят вместе с мульчированием плёнками, двойное использование плёнки (одна в роли мульчи, другая – укрытия) – получило названия «термос».

Таблица – 1 Влияние способов выращивания дыни на скороспелость и урожайность

Способы выращивания	Время посадки	Время созревания	Дни	Урожайность, т/га
Посев семенами	20.05.2019 г.	20.09.2019 г.	120	20
Рассадный способ	25.05.2019 г.	08.09.2019 г.	98	35
Термос под дугой	25.04.2019 г.	20.08.2019 г.	85	25

Способы выращивания дыни влияют на скороспелость и урожайность. Например при способе прямого посева семенами время созревания, из за климатических условий, удлиняется и поэтому урожай не вызревает (таблица 1). При рассадном способе выращивания время созревания сокращается (98-100 дней) и можно получить хороший урожай в наших условиях. Под «дугой» мы можем получить ранний урожай (85 дней), но урожайность будет меньше по сравнению с рассадным способом.

Влияние регуляторов роста на урожайность и качества дыни. В среднем за два года исследований полевая всхожесть 96 %, сохранности растений 95 % наблюдались на вариантах с применением эпина, а также с использованием стимулятора роста энергеном. Предпосевная обработка семян регуляторами роста способствовало повышению урожайности в среднем за два года исследований (таблица 2).

Таблица – 2 Влияния предпосевной обработки семян регуляторами роста

Варианты опыта	Урожайность, т			Отклонение от контроля, т	в %
	2018 г.	2019 г.	средняя		
Контроль	18,1	19,3	18,7	-	
Эпин	23,0	270,0	25	7,7	41
Гумат	23,1	26,9	25,0	7,6	40
Энерген	24,0	27,3	25,5	8	42

Влияние способов выращивания на скороспелость и урожайность дыни.

Способы выращивания влияют на скороспелость арбуза и на урожайность: при способе прямого посева семенами время созревания из за климатических условий опаздывает и в конце не успеваем получить урожая.

После хранения в этих условиях дыни можно хранить как обычно.

Выводы: 1. В результате исследовании в Актюбинской области в 2018-2019 гг. более положительное влияние на урожайность дыни оказала некорневая подкормка со стимуляторами роста как эпин,гуми,энерген. В среднем за два года исследований полевая всхожеств 96 %, сохранность растений 95 % наблюдались на вариантах с использованием стимулятора роста энергеном; 2. В Актюбинской области где рост и развития растений неблагоприятные действия оказывает избыточная всхожесть почвы, лучшие результат дает посадка рассады на грядки или даже на гребни, сделанные на грядках; 3. В условиях капельного полива дыня из всех бахчевых культур является наиболее прибыльным.Современная технология основанная на применении рассадного способа и мульчирующего покрытия, направленная на получение сверхранний высококачественной продукции дала наиболее высокий экономический результат. Соответственно капитальное вложение имеет высокий уровень; 4. За период применения временных укрытий при выращивании дыни сумма активных температур была выше, чем в открытом грунте под тоннельными укрытиями без мульчирования; 5. Наибольшая урожайность дыни сорта – Идилия была получена в тоннелях с мульчированием почвы 5 кг/ $м^2$, что существенно превышает урожайность при использовании укрывного материала – 3,5 кг/ $м^2$; 6. Применения рассадного метода выращивания бахчевых культур, значительно увеличивает урожайность. Для возможного раннего получения зрелых плодов при рассадного способе используют скороспелые сорта как эфиопка, торпеда, а также применять рассадное выращивания к сортам не очень скороспелым, но более транспортабельным, таким как идилия.

Выращивания дыни в Актюбинской области на темно-каштановых почвах является весьма рентабельным, особенно при использовании рассадного метода выращивания и подпленочного укрытия. Рассчет экономический эффективности возделывания дыни показал, что возделывания дыни экономический выгодно при использование сортов эфиопка, торпеда, и идилия.

Список литературы

1. Анюховская И.В., Ленотян Н.И. Арбузы и тыквы в теплицах. – Алма-Ата: Кайнар, 1980. – 26 с.

2. Белик В.Ф. Бахчеводство. – М.: Колос,1982. – 87 с.

3. Лебедова А.Т. Тыквенные культуры-М.: Изд-во « Россовхоз», 1987-215 с.

4. Белякова Е., Иванова Е. Овощные и бахчевые культуры. – Астрахань: Изд-во «Волга», 1976 – 78 с.

5. Деочкин Ф.А., Янатьев В.П. Дыня под пленочными укрытиями. – М.: Экономика,1971. – 51 с.

6. Ещанова Г.Ж., Жубанышева А.У. Технология производства продукции растениеводства. – Нур-Султан: Изд-во «Кәсіпқор» холдинг, 2020. – 102 с.

7. Ещанова Г.Ж., Утельбева Е.А. Технология возделывания сельскохозяйственных культур: практикум. – Нур-Султан: Изд-во «Кәсіпқор» холдинг, 2020. – 65 с.

8. Косинский В.С. Основы земледелия и растениеводства. – М.: Колос, 1980. – 223 с.

9. Гуцалюк Т.Г. От арбуза до тыквы. – Алма-Ата: Кайнар, 1989. – 76 с.

10. Орлова Ж.И. Все об овощах. –М.: Агропромиздат, 1986. – 52 с.

ГРНТИ 65.53.30
УДК 66.081

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОУСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Д.А. Жданов, А.А. Варивода
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Аннотация. Статья посвящена вопросу разработки универсальную пастообразную основу эмульсионного типа для изготовления соусной продукции различных категорий, со сбалансированным содержанием полиненасыщенных жирных кислот, которая будет удовлетворять дневную потребность в жирных кислотах. Разработанная композиция может быть использована для соусной продукции как соленой, так и сладкой категории с заданными свойствами и уменьшенным количеством ингредиентов.

Ключевые слова: соусы, эмульсия, жирные кислоты, рецептуры, сырье, биологическая ценность.

DEVELOPMENT OF A UNIVERSAL COMPOSITION FOR MAKING SAUCE PRODUCTS

D.A. Zhdanov, A.A. Varivoda
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia

Abstract. The article is devoted to the development of a universal paste-like base of the emulsion type for the production of sauce products of various categories, with a balanced content of polyunsaturated fatty acids, which will meet the daily need for fatty acids. The developed composition can be used for sauce products of both salty and sweet categories with specified properties and a reduced number of ingredients.

Keyword: sauces, emulsions, fatty acids, recipes, raw materials, biological value.

На сегодняшний день учеными всего мира ведутся работы по совершенствованию существующих и разработке новых продуктов питания с выраженным оздоровительным влиянием на организм. Особое внимание уделяют разработке соусной продукции, так как ее можно комбинировать с большим количеством блюд и регулировать биологическую ценность продукции за счет ее использования.

Сейчас большинство технологий производства соусов требуют использования стабилизаторов и эмульгаторов, которые чаще всего являются искусственными продуктами. Также соусы промышленного изготовления почти не имеют лечебно-профилактического эффекта на организм человека и не нормированы по содержанию биологически ценных веществ. Учитывая вышеупомянутые факты авторами предложен существенно другой подход к производству соусной продукции [1-2].

Цель работы – разработать универсальную пастообразную основу эмульсионного типа для изготовления соусной продукции различных категорий, со сбалансированным содержанием полиненасыщенных жирных кислот, которая будет удовлетворять дневную потребность в жирных кислотах не менее чем на 30 %.

Для получения заданного состава продукта использовали метод математического моделирования в программе Excel. В качестве целевой функции выбран соотношение омега-3/омега-6 жирных кислот 1:4 и нормирование их количества на уровне 0,5 и 2 г соответственно, что позволит удовлетворить не менее 30 % от дневной нормы потребления этих полиненасыщенных жирных кислот. Одним из главных ограничений модельной рецептуры было использование значительного количества воды в составе пастообразной эмульсионной основы.

За основу продукта была выбрана композиция ингредиентов, состоящая из ядра грецкого ореха – 18-20 %, семен чиа – 4,5-6 %, оливкового масла – 15-17,5 % и воды – 45-55,5 %.

Использование семян чиа в составе разработанной соусной основы позволяет внесение существенного количества жидкости, так как выбранный вид семян может связывать до 12-14 раз больше жидкости по сравнению со своей сухой массой. Также семена чиа являются функциональным ингредиентом.

Таблица 1 – Характеристика химического состава пастообразной основы

Название	Содержание, г/100 г продукта
Белки	3,84 ± 0,5
Жиры	27,83 ± 0,7
Углеводы	1,66 ± 0,5
Зола	0,754 ± 0,1
Пищевые волокна	4,77 ± 0,1
Калорийность, ккал	280 – 340

Используя стандартные методы, определен химический состав композиции ингредиентов для приготовления соусов пастообразной консистенции, приведенный в таблице.

Благодаря нейтральному профилю разработанную основу целесообразно комбинировать с различными видами сырья, в результате чего можно получить соусную продукцию как соленой, так и сладкой категории. Такую технологию целесообразно использовать для сокращения времени на приготовление высококачественного продукта с заданными свойствами и уменьшения количества ингредиентов.

Список литературы

1. Малькова Т.Р., Никулина С.Н. Новые виды продукции для перерабатывающей организации АПК // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общей редакцией С.Ф. Сухановой. − Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. − С. 103-107.

2. Гениатулина И.А. Научное обеспечение эффективного развития агропромышленного комплекса как стратегическая цель деятельности аграрной науки // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. − С. 1028-1031.

ГРНТИ 68.35.47
УДК 633.2.031

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ СРЕДНЕСПЕЛЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВОСТОЕВ И КАЧЕСТВО ТРАВЯНОГО СЫРЬЯ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ УКОСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Н.В. Жезмер
ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», г. Лобня, Россия

Аннотация. Установлено, что биологический потенциал продуктивного долголетия среднеспелых укосных травостоев (23-25 годов пользования) еще не реализован. В агроценозах доминируют кострец безостый (73-74 %) и двукисточник тростниковый (69-73 %). Продуктивность 1 гектара, при внесении

удобрений в рекомендованных дозах $N_{90-180}P_{20-40}K_{100-150}$, составляет 8,3-9,6 т сухого вещества (СВ), 78-92 ГДж обменной энергии (ОЭ) и 5,8-7,1 тыс. корм. ед. В 1 кг СВ травяного сырья содержится 9,6-9,7 МДж ОЭ, 0,74-0,75 корм. ед. при трех укосах и 9,3 МДж ОЭ, 0,69-0,70 корм. ед. при двух укосах.

Ключевые слова: среднеспелые травостои, долголетие, два и три укоса, продуктивность, качество корма.

PRODUCTIVE LONGEVITY OF MEDIUM-RIPE CEREALS GRASS STANDS AND THE QUALITY OF GRASS RAW MATERIALS IN DIFFERENT TECHNOLOGIES OF MOWING USE

N.V. Zhezmer

Federal State Budgetary Sciences Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology», Lobnya, Russia

Abstract. It has been established that the biological potential of productive longevity of medium-ripe mown grass stands (23-25 years of use) has not yet been realized. The agrocenoses are dominated by smooth brome (73-74 %) and reed canary grass (69-73 %). The productivity of 1 hectare, when applying fertilizers in the recommended doses of N90-180P20-40K100-150, is 8.3-9.6 tons of dry matter (DM), 78-92 GJ of exchange energy (EE) and 5.8-7.1 thousand feed units, in 1 kg of DM herbal raw materials contain 9.6-9.7 MJ EE, 0.74-0.75 feed units with three mows and 9.3 MJ EE, 0.69-0.70 feed units under two cut system.

Keywords: medium-maturing grass stands, longevity, two and three mowing, productivity, feed quality.

В настоящее время одним из направления лугового кормопроизводства является применение ресурсосберегающих технологий [8]. Долголетнее использование травостоев без перезалужения позволяет сократить потребность в технике, семенах, энергоносителях, трудовых затратах и снизить себестоимость кормов [4, 10]. При этом на лугах необходимо заготавливать качественные объемистые корма в соответствии с современными требованиями технических условий [1, 7]. Получить биологически ценное травяное сырье для заготовки сенажа и сена можно за счет многоукосного использования целенаправленно сформированных долголетних разнопоспевающих злаковых агроценозов [3, 9].Для залужения следует применять длительно самовозобновляющиеся виды трав, устойчивые при интенсивном режиме скашивания, обеспечивающие высокую продуктивность травостоя и заготовку качественной сырьевой массы для приготовления объемистых кормов. При создании среднеспелых агроцено-

зов для среднего звена укосного конвейера таким требованиям соответствуют корневищные виды – кострец безостый и двукисточник тростниковый [4, 6].

На экспериментальной базе ВНИИ кормов в 2016-2018 гг. изучались долголетние (23-25-го годов пользования) среднеспелые злаковые травостои при дву- и трехукосном использовании. Опыт проводился на суходоле временно избыточного увлажнения с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой. Перед залужением в 1993 г. провели комбинированную химико-механическую обработку дернины и почвы с применением гербицида сплошного действия, последующего фрезерования в 2 следа и прикатывания. Размещение вариантов в опыте систематическое со смещением по повторностям, площадь делянки составляла 48 $м^2$.

Летний посев трав проведен районированными сортами наиболее долголетних среднеспелых корневищных видов злаков: кострец безостый Моршанский 760 и двукисточник тростниковый Первенец. В травосмесь с кострецом включали рыхлокустовой вид тимофеевку луговую ВИК 9, страхующую травостой от засорения дикорастущими видами в первые годы формирования агроценоза. Варианты опыта и нормы высева семян трав представлены в таблице 1.

Травостои использовали по принципу среднего звена в системе сырьевого конвейера. Первый укос скашивали при трехукосном режиме в начале фазы колошения преобладающего в агроценозе вида, при двуукосном использовании – в фазе полного колошения. Последующие укосы убирали при высоте травостоя не менее 50 см. Долголетнее интенсивное использование невозможно без поддержания рекомендованного уровня питания трав. Поэтому проводили ежегодную подкормку травостоев минеральными удобрениями в дозах $N_{180}P_{40}K_{150}$ при трех укосах и $N_{90}P_{20}K_{100}$ при двух укосах. Аммиачную селитру и хлористый калий вносили дробно, равными частями под каждый укос.

Наблюдения, учеты, анализы и расчеты сделаны на основе применения современных методов, принятых в луговодстве [2, 6, 11].

Установлено, что долголетние среднеспелые злаковые травостои 23-25 годов пользования (г.п.) с доминированием в агроценозах костреца безостого (73-74 %) и двукисточника тростникового (69-73 %) обеспечили высокую продуктивность 1 гектара луга (таблица 1). Трехукосный травостой с двукисточником был несколько (на 3-9 %) более продуктивен, чем агроценоз с кострецом. При внесении $N_{180}P_{40}K_{150}$ в среднем за 3 года с 1 гектара травостоя с двукисточником получено: 9,6 т сухого вещества (СВ), 92 ГДж обменной энергии (ОЭ), 7,1 тыс. корм. ед. и 1266 кг сырого протеина (СП). При этом продуктивность трехукосных травостоев в среднем за 23-25 г.п. была на уровне или на 1-6% превышала среднюю продуктивность этих агроценозов за 25 лет пользования (л.п.).

Таблица 1 – Продуктивность и качество травяного сырья среднеспелых долголетних агроценозов при разных режимах использования в среднем за 23-25 г.п.

Вариант опыта		Продуктивность 1 га				Содержание в 1 кг СВ	
Травостой, норма высева семян, кг/га	число укосов	СВ, т	ОЭ, ГДж	тыс. корм. ед.	СП, кг	ОЭ, МДж	корм. ед.
Кострец безостый (14) + тимофеевка луговая (4)	3	9,1	89	6,9	1163	9,7	0,75
	2	8,3	78	5,8	794	9,3	0,70
Двукисточник тростниковый (10)	3	9,6	92	7,1	1266	9,6	0,74
	2	8,4	78	5,8	812	9,3	0,69
$НСР_{05}$		0,7					

При двуукосном скашивании продуктивность 1 га травостоев в среднем за 23-25 г.п. и за 25 л.п. ниже, чем при трех укосах: по урожайности на 6-12 %, по сбору обменной энергии и кормовых единиц на 10-18 %, а по сырому протеину на 32-37%. Это объясняется внесением меньшей дозы удобрений $N_{90}P_{20}K_{100}$ против $N_{180}P_{40}K_{150}$ при трехукосном использовании. При двух укосах продуктивность агроценозов 23-25 г.п. с кострецом безостым и двукисточником тростниковым практически одинаковая. В среднем за 3 года она составила 8,3 и 8,4 т/га СВ, 5,8 тыс. корм. ед., 78 ГДж ОЭ, 794 и 812 кг/га СП. Это выше средних данных за 25 л.п. на 3-7% по травостою с кострецом и фактически нет различий по агроценозу с двукисточником.

Высокая продуктивность среднеспелых травостоев 23-25 г.п., которая сохранилась на уровне средних данных за 25 л.п., свидетельствует об отсутствии падения жизненного потенциала доминирующих в агроценозе костреца безостого и двукисточника тростникового. Это объясняется тем, что эти корневищные виды злаковых трав приспособлены к длительному самовозобновлению. Кострец и двукисточник имеют мощную систему подземного вегетативного возобновления в виде корневищ и узлов кущения постоянно образующих новые почки возобновления и надземные побеги [5].

Качество травяного сырья, полученного на трехукосных агроценозах, убираемых в первом укосе 5-17 июня (колебания по годам пользования) характеризовалось достаточно высокой энергонасыщенностью и общей питательностью (таблица 1). В среднем за 23-25 г.п. в 1 кг СВ содержалось 9,6-9,7 МДж ОЭ, 0,74-0,75 корм. ед. и 110-117 г переваримого протеина в расчете на 1 корм. ед. При двуукосной технологии травостои скашивали в более позднюю фазу развития растений (13-25 июня) и вносили меньше удобрений. Поэтому качество зеленой массы снижается до 9,3 МДж ОЭ и 0,69-0,70 корм. ед., однако оно значительно выше, чем при традиционном одноукосном использовании в производстве: 7,2-7,4 МДж ОЭ и 0,40-0,44 корм. ед. в 1 кг СВ [12].

Оценка травяного сырья трехукосных агроценозов по содержанию сырого протеина и сырой клетчатки, проведенная по укосам, показала, что по обоим травостоям оно отвечало требованиям ГОСТ [1]. Полученная сырьевая масса в первом укосе обеспечивала заготовку сенажа третьего класса или сена второго класса (таблица 2). Содержание сырой клетчатки составило 29,8-30,2 % при норме для третьего класса сенажа не более 31 %, а концентрация сырого протеина была 11,5-12,0 % при норме не менее 11 %. Во втором укосе травяное сырье соответствовало первому классу, а в третьем укосе было пригодно для заготовки сенажа второго класса или сена первого класса. При двуукосном использовании сырьевая масса среднеспелых травостоев в первом укосе из-за низкого содержания сырого протеина 8,9 и 9,1 % не соответствовала требованиям ГОСТ. Во втором укосе травяное сырье было пригодно только для заготовки сена третьего класса. Лимитирующим фактором для определения класса качества сырьевой массы также являлась недостаточная концентрация сырого протеина 10,4-10,5 % (при норме для третьего класса сена не менее 10 %).

Таблица 2 – Содержание сырого протеина и сырой клетчатки по укосам в травяном сырье среднеспелых злаковых травостоев (средневзвешенный % за 23-25 г.п.)

Вариант опыта		Сырой протеин по укосам, %			Сырая клетчатка по укосам, %		
Травостой	число укосов	1	2	3	1	2	3
Кострец безостый + тимофеевка луговая	3	11,5	14,6	13,9	29,8	27,1	24,8
	2	8,9	10,5	-	31,2	27,9	-
Двукисточник тростниковый	3	12,0	15,4	13,8	30,2	27,5	24,2
	2	9,1	10,4	-	31,8	26,4	-

Таким образом, долголетние (23-25 г.п.) среднеспелые агроценозы, созданные на основе самовозобновляющихся корневищных видов костреца безостого и двукисточника тростникового при дву- и трехукосной технологиях использования обеспечивают высокую продуктивность 1 гектара: 8,3-9,6 т СВ, 78-92 ГДж ОЭ, 5,8-7,1 тыс. корм. ед. Это свидетельствует о том, что потенциал продуктивного долголетия изученных травостоев еще не реализован и необходимости в их перезалужении нет. Травяное сырье, полученное на трехукосных агроценозах, пригодно для заготовки сенажа и сена в соответствии с требованиями ГОСТ. При двуукосной технологии использования качество сырьевой массы ниже, но значительно лучше, чем при традиционном одноукосном использовании в производстве. В 1 кг СВ травяного сырья двуукосных агроценозов содержится 9,3 МДж ОЭ и 0,69-0,70 корм. ед. Долголетнее использование укосных травостоев позволяет снизить капитальные затраты на перезалужение в 3-5 раз.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55452-13 Сено и сенаж. Технические условия. – М.: Изд-во Стандартинформ, 2014. – 8 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

3. Жезмер Н.В. Потребление травами питательных веществ и качество травяного сырья долголетних раннеспелых многоукосных злаковых агроценозов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр., вып. 17 (65) ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». – М.: Изд-во ООО «Угрешская Типография», 2018. – С. 94-100.

4. Жезмер Н.В. Энергосберегающие технологии самовозобновляющихся долголетних сенокосов // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 12-15.

5. Жезмер Н.В. Орленкова Е.К. Самовозобновляющиеся высокопродуктивные луговые агрофитоценозы // Аграрная наука. – 2001. – № 2. – С. 19-21.

6. Конструирование целевых фитоценозов для пастбищ и сенокосов на основе новых сортов трав и кормовых культур, районированных по природно-экономическим регионам РФ / А.А. Кутузова [и др.] // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству на 2011-2015 гг. – М.: Изд-во ФГУ РЦС, 2011. – С. 44-68.

7. Косолапов В.М., Фицев А.И., Гаганов А.П. Качество и эффективность кормов // Животноводство России. – 2011. – № 11. – С. 50-52.

8. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Привалова К.Н. и др. Основные направления развития лугового кормопроизводства в России // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 2. – С. 17-20.

9. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Родионова А.В. и др. Инновационный ресурс производства высококачественных объемистых кормов на природных сенокосах // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 2. – С. 40-43.

10. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Родионова А.В. и др. Экономическая эффективность систем и усовершенствованных технологий производства объемистых кормов на сенокосах // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 6. – С. 44-50.

11. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологии и систем кормопроизводства / Б.П. Михайличенко [и др.]. – М.: Россельхозакадемии, 1995. – 176 с.

12. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям и приемам улучшения сенокосов и пастбищ в Волго-Вятском регионе // А.А. Кутузова [и др.]. – М.: Россельхозакадемии, 2014. – 76 с.

ГРНТИ 68.37.31
УДК 632

ЗАЩИТА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАУРАЛЬЕ

В.А. Задворнев
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В условиях Курганской области распространенные заболевания: макроспориоз (альтернариоз) или ранняя сухая пятнистость, фитофтороз, парша обыкновенная, ризоктониоз (черная парша), мокрая гниль на клубнях. Из вредителей наиболее вредоносны колорадский жук и личинки жуков щелкунов.

Один из способов защиты – это обработка клубней картофеля современными препаратами. Для защиты от колорадского жука, тлей и проволочника были изучены препараты Акиба – 1 л/т и Кинг Комби – 0,4 л/т. Препарат Кинг Комби – 0,4 л/т является ещё и фунгицидом и защищает от ризоктониоза, серебряной парши и фузариоза.

Ключевые слова: картофель, сорта, вредные организмы, урожайность, товарность, фитосанитарная технология.

PROTECTION OF POTATO VARIETIES WHEN CULTIVATED USING PHYTOSANITARY TECHNOLOGY IN THE TRANS-URALS

V.A. Zadvornev
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. In the conditions of the Kurgan region, common diseases are: macrosporiosis (alternariosis) or early dry spotting, late blight, common scab, rhizoctoniosis (black scab), wet rot on tubers. Of the pests, the most harmful are the Colorado beetle and the larvae of click beetles.

One of the methods of protection is the treatment of potato tubers with modern preparations. To protect against the Colorado beetle, aphids and wireworm, the drugs Akiba – 1 l/t and King Combi – 0,4 l/t were studied. The drug King Combi – 0,4 l / t is also a fungicide and protects against rhizoctoniosis, silver scab and fusariosis.

Keywords: potatoes, varieties, harmful organisms, yield, trade, phytosanitary technology.

В условиях Курганской области по статистическим данным урожай картофеля в условиях 2018 года составил 93,6 тыс. т (111 % к уровню 2017 года) при средней урожайности 22,0 т/га.

Возделывание новых сортов картофеля – это гарантия получения высоких урожаев и улучшения фитосанитарной обстановки. Проведен подбор адаптивных к неблагоприятным экологическим факторам и более урожайных сортов картофеля при выращивании их по фитосанитарной интенсивной технологии [1-5].

По назначению сорта картофеля делятся на столовые, технические, кормовые, универсальные. Столовые сорта используют в пищу. Клубни столовых сортов должны содержать 10-16 % крахмала, до 2 % сахаров, быстро (17-24 минут) развариваться, не темнеть в течение 30 минут после очистки и после варки, иметь приятные вкус и аромат, а также неглубоко залегающие глазки и давать мало отходов [6-7].

Полевые опыты по изучению влияния препаратов Акиба (имидаклоприд, 500 г/л) – 0,1 л/т и Кинг Комби – 0,4 л/т на урожайность сортов картофеля различных групп спелости проводили на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. Сорта испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985), размер делянки 28 м^2, в 4-х кратной повторности, учётная площадь 16,8 м^2, размещение рендомизированное, предшественник – пар.

Акиба (имидаклоприд, 500 г/л) – 0,1 л/т. Имидаклоприд – системный инсектицид с острым контактно-кишечным эффектом. Нанесённый на клубни, Акиба быстро поднимается вверх по растению, отражая изнутри почвообитающих и ранних листовых вредителей. В организме насекомого он блокирует передачу нервного импульса на уровне ацетилхолинового рецептора постсинаптической мембраны. Сначала вредители перестают питаться и двигаться, затем погибают от нервного перевозбуждения.

Кинг Комби – 0,4 л/т, универсальный протравитель для защиты картофеля от комплекса вредителей и болезней. Действующие вещества: ацетамиприд + флудиоксонил +флутриафол, 100 + 34 + 8,3 г/л. Защищает от болезней: ризоктониоза, серебряной парши, фузариоза и вредителей: проволочники, колорадский жук, тли.

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83 % от нормы, в июле 67 % от нормы, осадки в 186% от нормы выпали в августе, что повлияло на развитие листостеблевых заболеваний картофеля в августе (рисунки 1 и 2).

Температура воздуха в сентябре была ниже среднемноголетних значений на -0,9^{0}С, количество осадков выпало 71 % от нормы.

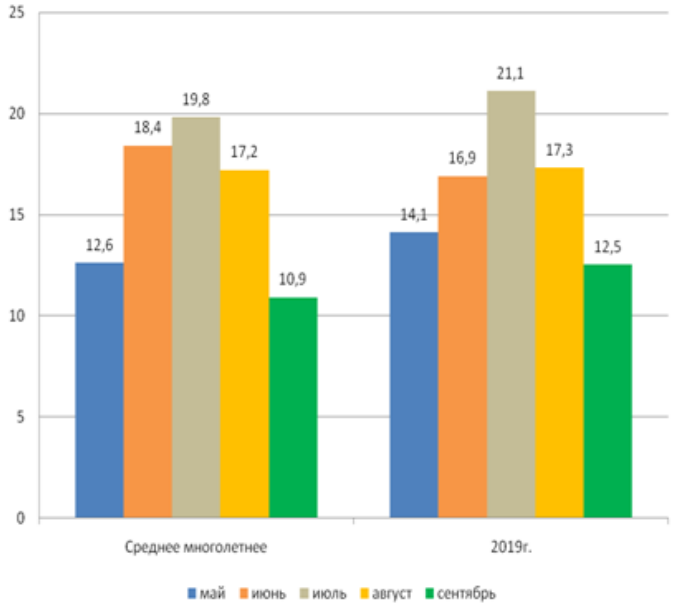


Рисунок 1 – Средняя температура воздуха (^{0}C) за период вегетации в год исследований (метеостанция, г. Курган, 2019 г.)

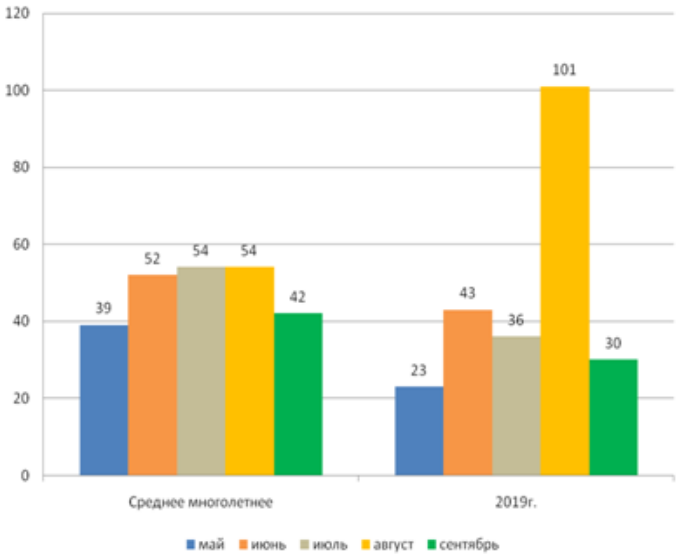


Рисунок 2 – Количество осадков (мм) за период вегетации в год исследований (метеостанция, г. Курган, 2019 г.)

В таблице 1 приведена урожайность новых сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции в контроле и вариантах защиты современными препаратами. Акиба – 1 л/т обеспечивает полную защиту растений картофеля в течение 30-40 дней с момента всходов. Период защитного действия препарата Кинг Комби – 0,4 л/т ограничивается фазой активного прироста биомассы. Картофель находится под защитой протравителя в течение 4 недель и от вредителей в течение 8 недель.

Как видно из таблицы защита посадок картофеля способствовала росту урожайности сортов картофеля, числа клубней в гнезде и товарности клубней.

Таблица – Показатели продуктивности сортов картофеля при защите от вредителей и болезней, опытный участок Курганской ГСХА, 2019 год

№ п/п	Вариант	Урожай-ность, ц/га	Число клубней, шт.	Масса товарного клубня, г	Товарные клубни, %	Вегетационный период, дней
Сорт Коломба						
1	Контроль	169,2	10	101	83	85
2	Акиба 1 л/т	211,5	11	110	88	86
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	245,3	13	115	92	87
Сорт Миа						
1	Контроль	151,2	10	82	78	81
2	Акиба 1 л/т	190,5	11	91	85	82
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	219,2	12	98	88	83
Сорт Балтик роуз						
1	Контроль	270,2	9	97	86	87
2	Акиба 1 л/т	324,2	10	105	90	88
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	378,3	12	121	95	89
Сорт Ицил						
1	Контроль	208,3	9	72	85	84
2	Акиба 1 л/т	245,8	11	85	89	85
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	287,1	12	90	93	86
Сорт Кавалер						
1	Контроль	213,2	10	88	89	87
2	Акиба 1 л/т	258,0	11	95	92	88
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	296,0	13	101	95	89
Сорт Пила						
1	Контроль	237,5	13	70	78	89
2	Акиба 1 л/т	273,1	14	80	82	90
3	Кинг Комби – 0,4 л/т	314,8	16	85	85	92
НСР $_{0,95}$		11,5	1,3	2,2		

Таким образом, применение современных препаратов для защиты посадок картофеля способствует росту урожайности клубней по препарату Акиба – 1 л/т по сортам Коломба в 1,25 раза, Миа в 1,26 раза, Балтик роуз – 1,20 раза, Ицил – 1,18 раза, Кавалер – 1,21 раза, Пила – 1,15 раза; по препарату Кинг Комби – 0,4 л/т по сортам Коломба, Миа в 1,45 раза, Балтик роуз, Кавалер – 1,40 раза, Ицил – в 1,38 раза, Пила – в 1,32 раза.

Список литературы

1. Беляева М.Ю. Районированные сорта – основа устойчивых урожаев // Картофель и овощи. – 1997. – № 6. – С. 8.

2. Колобаев В.А. Межвидовые гибриды картофеля, подавляющие размножение фитофторы // Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения. – СПб.: Изд-во ГНЦ РФ ВИР, 2009. – С. 50-59.

3. Половникова В.В., Чуб Д.Р. Изучение проявления болезней картофеля в условиях Курганской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 118-121.

4. Попов Ю.В., Рукин В.Ф., Хрюкина Е.И. Мониторинг вредных организмов на картофеле // Защита и карантин растений. – 2016. – № 9. – С. 13-15.

5. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья: монография. – Шадринск: Изд-во ОГУП «Шадринский дом печати», 2009. – 320 с.

6. Порсев И.Н., Немирова Н.А., Субботин И.А., Балуева Н.П., Торопова Е.Ю. Фитосанитарный мониторинг и значение сорта в интенсивной технологии возделывания картофеля в ЗАО «Картофель» Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 4 (24). – С. 57-61.

7. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Ч.1. Картофель, плоды и овощи. – М.: Колос, 1999. – 254 с.

ГРНТИ 68.35
УДК 631.811

ВЛИЯНИЯ АГАВА СИЗАЛЕВАЯ (*AGAVE SISALANA*) НА КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

А.П. Заманова
Институт почвоведения и агрохимии Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В данной работе исследовано влияния растения Агава сизалевая (*Agave sisalana*) на концентрации тяжелых металлов на слабо техногенных загрязненных почвах. Для проведение исследовании техногенно загрязненная почва подвергалась к биологической активации путем применение препарата «Biomax» перемешенной обработанным органическим удобрением. Уровень биологической активации в почве составила 1,28 %. Эксперименты проводились на эксперимен-

тальном полигоне в Азербайджанском Республике Института Почвоведений и Агрохимии находящегося на промышленной территорий НГДУ имени З.Тагиева SOCAR находящегося в поселке Кала. Концентрация тяжелых металлов измерена с помощью специального измерительного прибора.

Ключевые слова: Агава сизалевая, кактус, Biomax, клеток, тяжелые металлы.

INFLUENCE OF AGAVA SISALEYA (AGAVE SISALANA) ON THE CONCENTRATION OF HEAVY METALS ON THE APSHERONIAN PENINSULA

A.P. Zamanova
Institute of Soil Science and Agrochemistry of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

Abstract. In this work, the influence of the Agava sisalana (Agave sisalana) on the concentration of heavy metals in weakly man-made contaminated soils is investigated. To conduct a study, technogenic contaminated soil was subjected to biological activation by using the "Biomax" preparation mixed with processed organic fertilizer. The level of biological activation in the soil was 1.28 %. The experiments were carried out at an experimental training ground in the Republic of Azerbaijan of the Institute of Soil Science and Agrochemistry located on the industrial territories of the Oil and gas extraction company H.Z.Taghiev - SOCAR located in the village of Qala. The concentration of heavy metals is measured using a special measuring instrument.

Keywords: Agave sisalana**,** cactus, Biomax, cells, heavy metals.

Растение Сизаль, или «Агава сизалевая» (*Agave sisalana*) – растение семейства Агавовые, вид рода Агава. Оно широко культивируется во многих тропических и субтропических регионах мира для приобретения грубого волокна, получаемого из листьев. Растение происходит, предположительно, из Южной Мексики (полуостров Юкатан).

В настоящее время культивируется в Мексике, на Антильских и Багамских островах, в Южной Америке (в основном в Бразилии), Индии, Индокитае, Малайзии, Индонезии, на Филиппинах, Тропической Африке (Кения, Танзания), Новой Гвинее, Австралии, на Гавайских островах, на юге Средней Азии, на Мадагаскаре и на островах Фиджи.

В Азербайджане эту растению используют как декоративно. Используются Агава для разных композициях. Не смотря его родина Мексика, в Азербайджане тоже хорошо интрадуктуется.

Многолетнее растение с коротким стеблем, образующее розетку крупных мясистых жёстких листьев.

Листья 1,5-2,5 м длиной и 10-12 см шириной, направлены вверх. Каждый лист живёт 10 лет и более.

Из долго существующей розетки листьев растение внезапно выбрасывает цветочную стрелку высотой до 2 м. После этого начинается бурное цветение, затем плодоношение, после которого растение погибает.

Сизаль — важное в промышленном отношении волокнистое растение. Волокно, добываемое из листьев, также называется сизаль. Используется для изготовление канатов, всевозможных сетей, шпагата, упаковочных (тарных) тканей, классических мишеней для дартса, матрацев, мочалок, щёток и тому подобного.

Цветонос сизаля сочный. Сердцевина его нижней части богата сахарами и используется местным населением для различных целей (в качестве корма для пчёл, получения лимонной кислоты, извлечения сока-пульке по 4-5 л в течение двух – трёх месяцев). Из растения в качестве побочного продукта получают твёрдый растительный воск, образующийся в виде налёта на листьях.

Листья богаты стероидными сапонинами, который используется для синтеза гормональных препаратов.

В Китае из сизаля получается вещества анордрин и динордрин, составляющие группу контрацептивных средств, обладающих важным преимуществом: в отличие от обычных пилюль их достаточно принимать один – два раза в месяц [1].

Для проведение исследовании по транспорту тяжелых металлов из почву к растению «Агава сизалевая» были выбраны техногенно загрязненная зона в Апшеронском полуострове Азербайджана. Методом случайного выбора на относительно ровном месте определена места экспериментального участка с размерами 15 м х 15 м = 225м^2. Поверхность экспериментального участка была очищена от посторонних предметов и от случайных растений. Методом случайного выбора в трех местах данного участка были взяты образцы почвы для определения исходной концентрации тяжелых металлов [контрольный вариант). Образцы были взяты на поверхности почвы на глубине 10-ти сантиметров. Из данного участка были взяты 6 образцов почвы для анализа. Концентрация тяжелых металлов в почве была определена рентгенофлуоресцентным спектрометром марки «XRF» [3].

Результаты измерении представлены в таблице 1.

После того как были взяты пробы почв для анализа, верхняя часть экспериментального участка была равномерно перемещена на глубине 5-10 сантиметров с засохшим органическим удобрением обработанной с 1,0 % препаратом «Biomax».

Таблица 1 – Концентрация тяжелых металлов в почве

Тяжелые металы	Концентрация (мг/кг)		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Cd	2,02	2,0	1,9
Pb	8,02	9,70	9,0
Zn	63,0	30,13	49,9
Ni	28,02	20,02	30,03
Co	4,03	3,16	2,90
Mn	39,15	40,15	40,03

* - для каждой точки, концентрация тяжелых металлов на поверхности почвы и на глубине 10 см была усреднена

«Biomax» – биологический препарат для увеличения урожайности на основе гуминовых кислот «Biomax» отличается от других препаратов тем, что в дополнение к макро- (N, P, K) и микроэлементам (Mg, S, Fe, B, Mn, Cu, Mo, Zn) природного происхождения содержит также аминокислоты, белки и гуминовые кислоты, полученные естественным путем. Препарат повышает всхожесть и завязь, способствует формированию мощной корневой системы, стимулирует рост и поддерживать развитие растений, Компоненты биогумуса присутствуют в препарате а растворимой, физиологически активной форме. Препарат обеспечивает долгосрочное снабжение полевых, овощных и садовых культур питательными веществами. При его использовании урожай овощей и фруктов получается не только здоровым, но также более вкусным и ароматным; плоды имеют повышенное содержание фруктозы, белка и витаминов и становятся более лежкими. Планирование урожая – без химикатов. Препарат подходит как для корневой, так и для внекорневой подкормки любых полевых и садовых культур. Состав: экстракт гумуса [2].

Количества органического удобрения вычислена с расчетом 10 тон на один гектар (10 000 кг/ 10 000 $м^2$ = 1кг/$м^2$; 225 $м^2$ х 1 кг/$м^2$ = 225 кг). Количества препарата 1 % «Biomax» а определена с расчетом 400 литров на один гектар.

Усреднение по таблице 1 дала следующие результаты по концентрации указанных тяжелых металлов в техногенно загрязненном почве (в Единцах мг/кг): Cd – 2,02; Pb – 8,02; ;Zn – 63,0; Ni – 28,02; Co – 4,03; Mn – 39,15.

Усреднение дало следующие результаты по концентрации указанных тяжелых металлов в образцах растений «Агава сизалевая» (образцы растений гомогенизированы по вегетативным органом и корневой системой вместе): Cd – 2,0; Pb – 9,70; ;Zn – 30,13; Ni – 20,02; Co – 3,16; Mn – 40,15.

Надо отметить что, в конкретной почве и в конкретных климатических условиях региона и при наличии определенного типа растений, свойства почвы может существенно влиять на накопление тяжелых металлов в растениях. Тяжелы металлы являются наиболее подвижными в малогумусных почвах, кислых, легкого гранулометрического состава с низкой емкостью катионного обмена и низкой буферной способности. Почва показывает свои буферное свойства, путем превращение соединений металлов, растворимое в воде к умеренно растворимую форму и трудно растворимую для более мобильных. Тем не менее, буферная емкость почвы не является неограниченной и количества таких соединений в которых они попадают в почву, а затем в растению постепенно увеличивается с увеличением концентрации экзогенного металла.

С другой стороны в работе [3] были получены результаты транспорта тяжелых металлов от техногенно загрязненой почвы к растению «Агава сизалевая» без применение биологического активатора. Уместно, отметить что, условия эксперимента, которая была реализовано в работе практически очень близка к условиям техногенной загрязненности которое описаны в данной работе, то есть, оба эксперимента проводились в разные времена в технегенно загрязненной зоне Кала Апшеронского полуострова Азербайджана.

Биологическая активация техногенно загрязненной почвенной среды, хотя и биологическая активация в гомогенном приближении составляло всего 1,36 %, генерировало на молекулярном уровне или по другому сказать увеличила концентрации ОН-связей, которое играет важную роль в процессе аккумуляции тяжелых металлов в почвенной среде. Уменщение эффекта транспорта тяжелых металлов от техногенно загрязненной почвы к растению «Агава сизалевая» связано с увеличением аккумуляции тяжелых металлов, в биологически активизированной почвенной среде [4].

Список литературы

1. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. – М: Медицина, 1983. – С. 254.

2. Azada Zamanova, Treatment of Contaminated Areas through Opuntia vulgaris Mill, The 3rd International Symposium on Eurasian Biodiversity- SEAB, 2017 [Электронный ресурс]. URL: http://elib.bsu.by/handle/ 123456789/180010 (дата обращения 20.02.2020).

3. Nascimento CWA, Xing B, Phytoextraction: A review on enhanced metal availability and plant accumulation // Sci, Agric. (Piracicaba, Braz). – 2006. – 63 (3). – С. 299-311.

4. Orudzheva M., Babayev P., Isgandarov S.M., Alizade A. Influence of the Plant Density on Productivity // Soil-Water Journal. – 2013. – N 2. – P. 1021-1028.

ГРНТИ 68.33.29
УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ НОРМ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ

Р.Х. Исламзаде
Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В статье представлены основные агрохимические показатели светло-каштановых почв Горного Ширвана в 2016-2018 гг. Показана, вариация урожайности и показателей качества зерна сорта ячменя «Джалилабад-19» в зависимости от норм удобрений при норме высева 140 кг/га.

Ключевые слова: почва, растение, урожайность, сырой протеин.

THE EFFECT OF FERTILIZER RATES ON BARLEY PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY INDICATORS

R.Kh. Islamzadeh
Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan

Abstract. The article shows the main agrochemical indicators of the light-chestnut soils of the Mountainous Shirvan in 2016-2018 research years. It shows the change of productivity and grain quality indicators of “Jalilabad-19” barley variety depending on fertilizer rates in 140 kg/ha sowing rate.

Keywords: soil, plant, productivity, raw protein.

По мнению В.И. Копилова (2004), существует несколько причин низкой урожайности ячменя. Это может быть нарушение технологии выращивания, неправильная реализация системы внесения удобрения и агротехники новых сортов. По мнению автора, использование минеральных удобрений на тяжелых глинистых почвах улучшает агрохимические свойства почвы, количество азота в почве и урожайность ячменя. Исследование показало, что наивысшая урожайность по сравнению с контрольным вариантом наблюдалась в варианте $N_{80}P_{40}K_{40}$ на 18% выше, а также наблюдался высокий уровень белка и низкий уровень экстрактивных веществ [1].

По данным Р.Г. Бершанского (2009), урожайность озимого ячменя в 1,5-2,0 раза выше, чем у ярового ячменя. В ходе исследования были выявлены

высокоурожайные сорта, оптимальные нормы и сроки высева, низкие расходы труда, высокий чистый доход и рентабельность. Если посев был проведен 25 сентября, при норме высева 500 проросших семян на каждый $м^2$, то урожайность лучших сортов составила 5,88-7,48 т/га. Также структурные показатели ячменя, количество урожайных стеблей и количество зерен в колосе были высокими. Содержание белка в зерне составило 12,3-12,4 %, выход белка 0,729-0,931 тонны, выход кормовой единицы 6,64-8,45 т/га, а рентабельность 222 % [2].

В исследованиях, проведенных в западной части черноземных зон России, было изучено влияние технологий обработки на интенсивные сорта ячменя, выращенные для производства пива. Самая высокая урожайность была получена в вариантах $(NPK)_{60}$ и 5 миллионов проросших семян, $(NPK)_{90}$ и 4 миллионов проросших семян у сортов «Sudales» и «Scarlett» соответственно 43,2-40,3 ц/га и 39,6-39,8 ц/га, количество белка в зерне также увеличилось (12,6-13,5 %) [3].

С.А. Никифорова (2009) отметила, что средняя урожайность ячменя в последние годы составляет 1,6-1,8 т/га, и что проблемы качества ячменя для производства пива зависят от почвенно-климатических условий и агротехники возделывания. В проведенных исследованиях наибольшее увеличение урожайности и содержания белка наблюдалось в варианте удобрений $(NPK)_{40}$, урожайность минеральных удобрений при этой норме увеличилась на 29-35 %, а содержание белка на 0,4-1,2 % [4].

Исследования показали, что урожайность ячменя возрастает, когда количество минеральных удобрений в средне глинистых дерново-подзолистых почвах составляет 25-50 %. Самая высокая урожайность 2,26 т/га была достигнута при норме удобрений $N_{120}P_{40}K_{60}$. Это увеличение на 0,75 т/га или на 50 % по сравнению с контрольным вариантом. Сухое вещество составило 86,5 %, зола 2,7 %, белок 14,96 %, жир 2,10 % [5].

Исследование проводилось с использованием интенсивного сорта ячменя «Джалилабад-19» на необеспеченной влагой светло-каштановой почве Гобустанской зональной опытной станции Научно-исследовательского института земледелия.

Основная цель − определить влияние нормы высева и удобрений на урожайность и показатели качества исследуемого сорта ячменя, а также рекомендовать эффективные нормы высева и удобрений для хозяйств.

Опыт проводился в 3 нормах высева: 120 кг/га, 140 кг/га и 160 кг/га; в 4 нормах питания: контрольная (без удобрений), $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$, в четырехкратной повторности, на площади 44-50 $м^2$ каждого делянка.

Годовая норма фосфорно-калийных удобрений и 30 % годовой нормы азотных удобрений была внесена перед посевом и обработана дисковой бороной, а 70 % азотных удобрений были внесены в подкормку ранней весной.

Каждый год до посева для определения агрохимических показателей почвы, до внесения минеральных удобрений, были взяты пробы в соответствии с методикой [6].

В почвенных образцах определили: pH – в водном растворе – pH-метром; карбонат кальция (CaCO3) − кальциметром по методу Шейблера; общий гумус – по методу И.В. Тюрина; общий азот (N) − методом Келдала; легкогидролизуемый азот по методу И.В. Тюрина и Кононова; подвижной фосфор (P_2O_5) − растворимый в 1 % карбонат аммония – методом Мачигина; обменный калий (K_2O) − растворимый в 1 % карбонат аммония – [$(NH_4)_2CO_3$] − пламенным фотометром (7).

Результаты исследования показали, что пахотный слой опытного участка (0-25 см) имеет слабые [pH 8,28-8,31], а нижние слоя высокие щелочные свойства [pH 8,46-8,58 и 8,60- 8,68]. Почва карбонатная, глубина 0-25 см и 25-50 см − средне карбонатная, а глубина 50-70 см − высоко карбонатная, так как карбонат кальция на глубине 50-70 см колеблется в пределах от 15,50 до 17,30 %.

Процентное содержание общего гумуса в почве и толщина гумусового слоя при оценке качества наряду с другими факторами является основным. Так в зависимости от годов исследования количество гумуса и общего азота в почве (0-25 см) в среднем варьирует от 2,20 до 2,29 % и от 0,156 до 0,179 соответственно. А в нижних слоях уменьшается закономерно. Эти показатели считаются средне-лучшими качественными для светло-каштановых почв.

В зависимости от годов исследования, в пахотном слое (0-25 см) в 1 кг почвы легко гидролизуемый азот варьировал в пределах 52-74 мг, подвижной фосфор в пределах 30,5-33,3 мг и обменный калий в пределах 274-297 мг соответственно.

В богарных регионах урожайность и структурные показатели растений зависят от количества осадков, что является основным лимитирующим фактором. Урожайность в Гобустанской зональной опытной станции сильно зависела от осадков, выпадающих в годы исследования в фазах интенсивного развития растений, то есть в третьей декаде марта и за период апрель-май (рисунок 1).

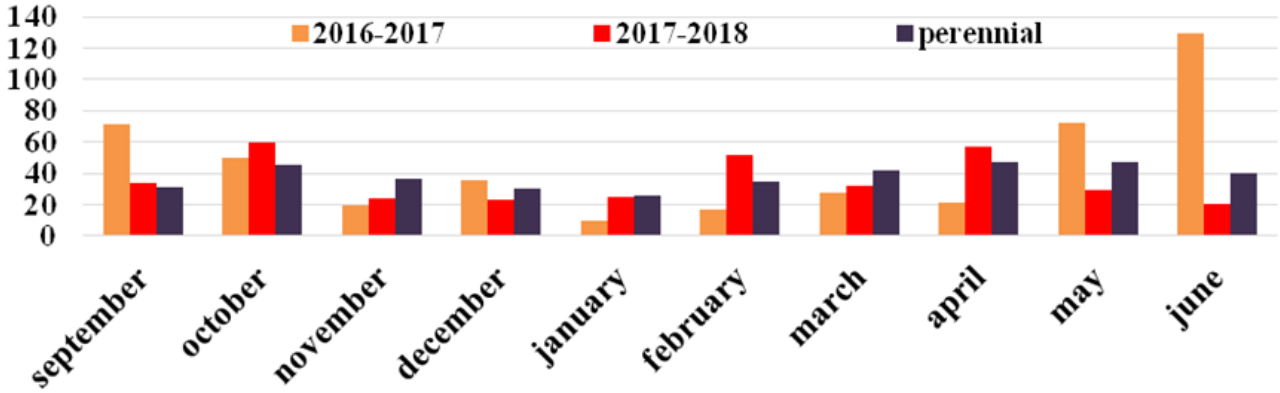


Рисунок 1 − Количество осадков за вегетационный период 2016-2019 гг.

При изучении влияния норм удобрений на урожайность и показатели качества сорта ячменя «Джалилабад-19» на светло серо-коричневых почвах Горного Ширвана было выявлено, что при норме высева 140 кг/га в зависимости от режима питания урожайность и количество сырого протеина увеличивалась. Так, в вегетационный период 2016-2018 гг. в контрольном (без удобрения) варианте урожайность составляла 28,19-31,15 ц/га, содержание сырого протеина 12,20-11,09 %, а сбор сырого протеина 343,90-345,76 кг/га. Наблюдалась резкая разница в применении минеральных удобрений.

При норме удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ в зависимости от годов исследования урожай зерна составиляла 38,50-44,75 ц/га, белок 12,37-11,62 %, сбор белка 476,24-519,99 кг/га, а в режиме питания $N_{45}P_{45}K_{45}$ соответственно 42,60-54,27 ц/га, 12,65-11,80%, 541,02-640,39 кг/га. Увеличение этич показателей при норме удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ по сравнению с контрольным вариантом (без удобрения) составило 10,31-13,6 ц/га, 0,17-0,52%, 132,34-174,23 кг/га и при норме $N_{45}P_{45}K_{45}$ 14,41-23,12 ц/га, 0,45-0,74%, 197,92-294,63 кг/га соответственно. Причиной увеличения урожайности, в вегетационный период 2017-2018 гг. по сравнению с 2016-2017 годами, является увеличение количества осадков на основных фазах развития растения.

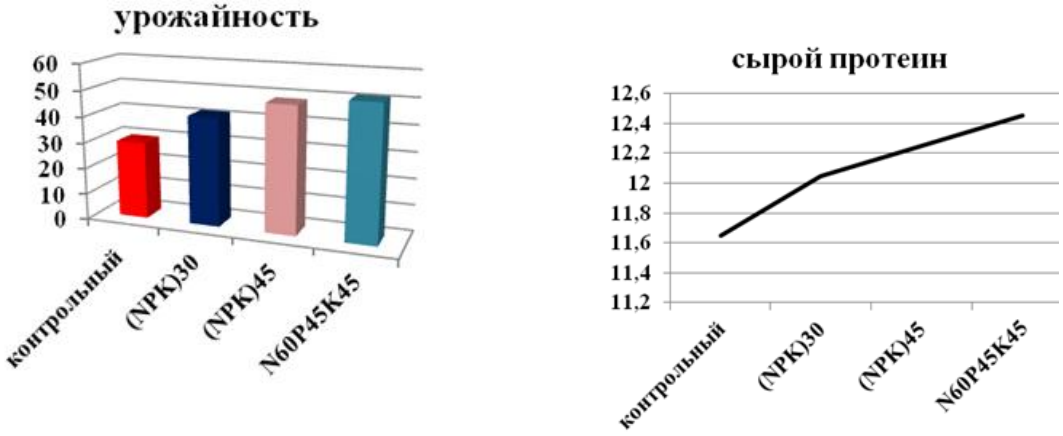


Рисунок 2 – Урожайность сорта ячменя «Джалилабад-19» и количество сырого белка в зерне в зависимости от норм и соотношений минеральных удобрений при норме высева 140 кг/га (среднее за 2 года)

При увеличении содержания азота на 15 кг на фоне $N_{45}P_{45}K_{45}$ ($N_{60}P_{45}K_{45}$) урожайность составляла 45,03-57,64 ц/га, содержание сырого протеина – 12,94-11,97 %, а содержание сырого белка на гектар – 582,68-689,95 кг/га. Это приводело к увеличению урожайности с 16,84 до 26,49 ц/га и сырого протеина на 0,74-0,96 %, 238,78-344,19 кг/га по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом.

В варианте $N_{45}P_{45}K_{45}$ по сравнению с нормой удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ увеличение урожайности составляла 4,1-9,52 ц/га, содержания сырого протеина 0,25-

0,12 %, сбор сырого протеина 64,78-120,40 кг/га, при норме минеральных удобрений $N_{60}P_{45}K_{45}$ увеличение составляла 6,53-12,89 ц/га, 0,57-0,35 %, 106,44-169,96 кг/га соответственно.

В варианте $N_{60}P_{45}K_{45}$ по сравнению с нормой удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$ увеличение урожайности составляла 2,43-3,37 ц/га, сбор сырого протеина 41,66-49,56 кг/га.

Согласно исследованиям, проведенным в 2016-2018 гг., было выявлено, что урожайность и показатели качества зерна сорта ячменя «Джалилабад-19» зависят от годов исследований, норм высева и удобрений.

Самая высокая урожайность наблюдалась в вегетационный период 2017-2018 годы при норме высева 140 кг/га и норме удобрений $N_{60}P_{45}K_{45,}$ а самое высокое количество сырого протеина наблюдалось в 2016-2017 гг. при норме высева 140 кг/га и норме удобрений $N_{60}P_{45}K_{45}$. Как видно из рисунка 1, увеличение количества осадков в вегетационный период 2016-2017 гг., в фазе налива зерна, то есть за период май-июнь, повлияло на количество сырого протеина зерна.

Список литературы

1. Копылов В.И. Влияние минеральных удобрений на величину и качество урожая сортов ярового ячменя в условиях неустойчивого увлажнения: дис. ... к.с.-х. наук / 06.01.04 – Агрохимия / Мордовский НИИ сельского хозяйства. Саранск, 2004, 205 с.

2. Бершанский Р.Г. Влияние сроков и норм посева на урожайность и качество зерна озимого ячменя в южной зоне Ростовской области: дис. … к.с.-х.наук / 06.01.09 – Растениеводство / Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия. Зерноград, 2009, 139 с.

3. Шершнева О.М. Совершенствование элементов технологии возделывания интенсивных сортов пивоваренного ячменя в западной части Центрального Черноземья: дис. … канд. с.-х.наук / 06.01.09 – Растениеводство / Курская госуд. с.-х. академия имени И.И. Иванова. Курск, 2009, 149 с.

4. Никифорова С.А. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя биопрепаратами и диатомитовой порошком в условиях Среднего Поволжья: дис. ... к.с.-х. наук / 06.01.04 – Агрохимия / Мордовской гос. университет имени Н.П. Огарева. Ульяновск, 2009, 178 с.

5. Чухина О.В., Усова К.А., Жуков Ю.П. Влияние удобрений на питательную ценность ячменя ярового на дернового-подзолистой почве. – М.: Плодородие, 2013. – 39 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полего опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. Гаджимамедов И.М., Талаи Дж.М., Косаев Э.М. Способы агрофизического анализа почвы, растения и удобрений. – Баку: Изд-во «Муаллим», 2016. – 131 с.

ГРНТИ 68.35.37
УДК 633.854.78

ВЫРАЩИВАНИЕ ВЫСОКООЛЕИНОВЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕГУЛЯТОРА РОСТА АРХИТЕКТ™

А.В. Ищенко, Л.В. Андрейченко
ГУ «Николаевская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института орошаемого земледелия НААН Украины», г. Николаев, Украина

Аннотация. Использование современных защитных и ростстимулирующих препаратов в полеводстве является важным элементом технологии для получения более высоких урожаев качественной продукции. В условиях южной степи Украины проводились исследования по применению препарата Архитект™ на гибридах подсолнечника высокоолеинового типа. Результатом применения препарата Архитект™ при выращивании подсолнечника в условиях Николаевской области являлось повышение урожайности культуры на 0,18-0,24 т/га, при этом содержание олеиновой кислоты в масле семян исследуемых гибридов колебалось от 80,2 до 87,0 %.

Ключевые слова: подсолнечник, регулятор роста, фунгицид, урожайность, олеиновая кислота.

GROWING HIGH OLEIC SUNFLOWER HYBRIDS USING GROWTH REGULATOR ARCHITECT™

A.V. Ischenko, L.V. Andreichenko
State Institution «Mykolayiv State Agricultural Experimental Station of Institute of Irrigated Agriculture of NAAS of Ukraine», Mykolayiv, Ukraine

Abstract. The use of modern protective and growth-stimulating drugs in the field is an important element of technology for higher yields of quality products. In conditions of southern steppe zone of Ukraine had conducted studies on use of drug Architect™ on high-olein hybrids of sunflower. The result of use drug Architect™ on growing high-olein sunflower in Nikolaev region is an increase in crop yield by 0,18-0,24 t/hectare, while oleic acid content in seed oil of studied hybrids ranged from 80,2 to 87,0 %.

Keywords: sunflower, growth regulator, fungicide, yield, oleic acid.

Сейчас среди производителей и переработчиков сельхозяйственной продукции стало популярным новое направление в растениеводстве – производство высокоолеинового подсолнечника. По содержанию олеиновой кислоты масло таких гибридов превышает оливковое и может рассматриваться как экономически выгодный источник для изготовления продуктовых и технических масел (подсолнечник с содержанием в масле олеиновой кислоты омега-9 более 82 % и низким содержанием линолевой кислоты омега-6). В последние годы Реестр сортов растений в Украине насчитывает более 50 гибридов подсолнечника высокоолеинового типа [1].

Кроме этого, сейчас на рынке появились современные регуляторы роста, которые при наименьших затратах на их закупку и внесение обеспечивают урожай на уровне 2,5 т/га и более, а значит, и высокую эффективность выращивания культуры. Однако включение рострегулирующих препаратов с фунгицидным действием в технологию выращивания подсолнечника должно сопровождаться проверкой, связанной с их влиянием на рост, развитие и продуктивность растений. Все вышесказанное стало основой для направления наших исследований [2].

Исследования проводились в 2019 г. на опытном поле Николаевской с.-х. опытной станции в богарных условиях, почва – чернозем южный. Агротехника выращивания культуры – общепринятая для зоны выращивания. Предшественник – пшеница озимая, после уборки которой осуществляли двукратное лущение стерни. Удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ вносили под основную обработку почвы. Использовали два отечественных гибрида Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН (Гектор, Оплот), остальные – иностранной селекции компании DowDuPont. Густоту стояния формировали вручную прореживанием всходов до 55 тыс.шт./га. Схема опыта представлена в таблице. Повторность трехкратная, посевная площадь участка первого порядка 168 м^2, учетная – 120 м^2.

В течении вегетации проводили опрыскивание посевов Архитект™ + Турбо (сульфат аммония, 1,0 кг/га), где схемой предполагалось внесение, с помощью ранцевого опрыскивателя, утром в 11:00 в тихую безветренную погоду. Архитект® является регулятором роста с фунгицидными свойствами от компании BASF, контролирует основные болезни подсолнечника, в частности, склеротиниоз, фомоз, фомопсис, альтернариоз, уменьшает уровень их поражения. Действующее вещество: пираклостробин (100 г/л) + прогексадион кальция (25 г/л) + мепикватхлорид (150 г/л), форма препарата: суспо-эмульсия (СЭ).

В целом погодные условия 2019 года были благоприятными для подсолнечника – за период вегетации выпало 186 мм осадков, а это 106 % нормы. Средняя урожайность культуры по опыту составила 2,55 т/га. Вегетационный период у всех гибридов, кроме 8Х477КЛ, составлял 109-120 дней, что свидетельствует об их среднеспелости. Наиболее скороспелым был гибрид Оплот. Гибрид 8Х477КЛ полной

спелости достигал на 129 день от даты сева, то есть был среднепоздним.

Таблица – Схема опыта

Гибриды (фактор А)	Применение регулятора роста Архитект™ (фактор В)
Оплот Гектор ДСЛ403 П64ГЕ133 8Х477КЛ	1. Без обработки (контроль)
	2. Обработка 1 л/га в фазу 6 настоящих листочков
	3. Обработка 2 л/га в фазу 6 настоящих листочков
	4. Обработка 1 л/га в фазу образования корзинки
	5. Обработка 2 л/га в фазу образования корзинки

В целом погодные условия 2019 года были благоприятными для подсолнечника – за период вегетации выпало 186 мм осадков, а это 106 % нормы. Средняя урожайность культуры по опыту составила 2,55 т/га. Вегетационный период у всех гибридов, кроме 8Х477КЛ, составлял 109-120 дней, что свидетельствует об их среднеспелости. Наиболее скороспелым был гибрид Оплот. Гибрид 8Х477КЛ полной спелости достигал на 129 день от даты сева, то есть был среднепоздним.

Для неорошаемых условий юга Украины очень важно знать, как и сколько изучаемые гибриды потребляли влаги. Исследования показали, что минимальным коэффициент водопотребления был по гибриду Оплот – 846 $м^3$/т вследствие формирования наивысшей урожайности зерна – 3,00 т/га (на 0,17-0,91 т/га выше, чем по другим гибридам). Невысокие коэффициенты водопотребления также были присущи гибридам ДСЛ 403 и П64ГЕ133 – 890-996 $м^3$/т.

В условиях 2019 года все гибриды показали себя как устойчивые к ложной мучнистой росе и белой гнили корзинки. Также был выделен ряд гибридов со слабым (П64ГЕ133, 8Х477КЛ) и средним поражением фомозом (Оплот, Гектор, ДСЛ403). Использование Архитекта™, который является препаратом, сочетающим в себе свойства регулятора роста растений и фунгицида, приводило к снижению уровня заболеваемости подсолнечника. Принципиальной разницы между дозами внесения препарата не наблюдалось, а вот в сравнении с контролем разница в поражаемости составляла: по фомозу – на 9-12 %, по переноспорозу – на 4-7 %, по белой гнили – на 3-7 % меньше при применении Архитекта™.

В среднем по гибридам максимальная урожайность семян была получена в варианте с опрыскиванием посевов в фазу 6-ти настоящих листочков Архитектом™ – 2,60-2,64 т/га, что на 0,18-0,24 т/га выше по сравнению с контролем. Применение регулятора роста способствовало росту диаметра корзинки на 7-20 %, массы 1000 семян – на 4-11 %, высота растений при этом уменьшалась на 4-20 см или на 3-14 %, то есть препарат имел выраженный ретардантный эффект. Гибрид Оплот в данном варианте показал макисмальную урожайность – 3,19 т/га. Внесение препарата Архитект™ за счет повышения уровня урожая увеличивало сбор масла на 45-163 кг/га по сравнению с контролем. Содержание олеиновой кис-

лоты в масле семян исследуемых гибридов колебалось от 80,2 до 87,0 %.

Список литературы

1. Ищенко А.В. Высокоолеиновый подсолнечник: за ним будущее // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: сб. материалов VII международной научно-практ. конф. / под ред. Н.Г. Власенко [и др.]. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 19-21.

2. Ищенко А.В., Андрейченко Л.В. Выращивание высокоолеинового подсолнечника – новое направление в растениеводстве Украины // Современное сельское хозяйство: ключевые проблемы и достижения: материалы международной научно-практической Интернет-конференции. – Николаев: Изд-во ТОВ «Дизайн и Полиграфия», 2019 г. – С. 14.

ГРНТИ 68.35.47
УДК 633:313

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА ОПТИМАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ДЛЯ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ

Э.Б. Калашникова
ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению диапазона оптимальной влажности почвы для максимальной симбиотической азотфиксации и продуктивности люцерны. Результаты исследований показали, что нижним порогом диапазона оптимальной влажности почвы является 60 % НВ. Повышение предполивного порога влажности до 80 и 95 % НВ не изменяет показателей симбиотической и фотосинтетической деятельности растений. Периодическое опускание влажности почвы до 50 и 30 % НВ резко лимитирует формирование клубеньков, а также рост и развитие растений люцерны.

Ключевые слова: люцерна, влажность почвы, предполивной порог, азотфиксация, площадь листьев, продуктивность.

DETERMINATION OF THE RANGE OF OPTIMAL SOIL MOISTURE FOR LUCERNE PLANTS

E.B. Kalashnikova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Gorsky State Agrarian University», Vladikavkaz, Russia

Abstract. The article presents the results of studies to determine the range of optimal soil moisture for maximum symbiotic nitrogen fixation and lucerne productivity. The results of the studies showed that the lower threshold of the range of optimal soil moisture is 60 % HB. Increase of pre-pass humidity threshold up to 80 and 95 % of HV does not change indicators of symbiotic and photosynthetic activity of plants. Periodic lowering of soil moisture to 50 and 30 % HV sharply limits the formation of tangles, as well as the growth and development of lucerne plants.

Keywords: lucerne, soil moisture, pre-flow threshold, nitrogen fixation, leaf area, productivity.

Большинство исследователей, изучавшие бобовые травы, и, в частности, люцерну, отмечают, что экологические факторы имеют огромное значение для создания ею биоресурсного потенциала [3-5, 8].

Среди экологических факторов решающее значение в продукционном процессе многолетних бобовых трав имеют погодные условия, и, в первую очередь, влагообеспеченность вегетационного периода [1-2, 5, 7].

Продуктивность люцерны часто страдает как от избытка влаги, так и при почвенной и воздушной засухе. В первом случае люцерна сильно израстает, во втором – опадают листья и цветки. Кроме того, недостаточная влагообеспеченность является главным лимитирующим фактором симбиотической азотфиксации бобовыми культурами [2, 6, 9, 12]. Недостаток влаги в почве в отдельные годы приводит к отмиранию сформировавшихся клубеньков, теряется их симбиотическая активность [7-8, 11]. Даже кратковременное снижение влажности почвы ниже влажности разрыва капилляров приводит к образованию новых мелких корней, дополнительному расходу продуктов фотосинтеза и снижению обеспеченности клубеньков углеводами, а вместе с тем и к снижению активности азотфиксации. При повышении влажности в последующие периоды, активность этих клубеньков не восстанавливается. Отрицательное влияние высокой влажности объясняется в основном ухудшением аэрации почвы, которая существенно влияет на симбиотическую активность [3, 6, 10].

Урожайность сельскохозяйственных культур в решающей степени зависит от режима влагообеспеченности растений в течение вегетации [1-2, 9-10, 12].

Некоторые исследователи считают оптимальной влажность почвы 60…70 % наименьшей влагоемкости. По данным других исследователей для реализации потенциальной продуктивности растений влажность почвы в течение вегетации должна быть в диапазоне от 100 % до 60 % наименьшей влагоемкости.

При влажности равной 100 % наименьшей влагоемкости капилляры почвы заполнены водой и соединены, крупные поры, которые составляют более половины всех пор почвы, заняты воздухом. Корни растений при этом не испытывают кислородной недостаточности.

Влажность выше 100 % наименьшей влагоемкости избыточна, так как воздух вытесняется водой и корни испытывают кислородную недостаточность. Следовательно, 100 % наименьшей влагоемкости можно считать верхним пределом оптимальной влажности почвы.

По мере испарения воды с поверхности почвы и вегетирующими растениями, влажность пахотного слоя почвы постоянно снижается, и на определенном этапе единая водно-капиллярная система разрушается, капилляры почвы разрываются. При этом, корни растений начинают испытывать недостаток влаги.

Поскольку влажность почвы – процесс динамичный, изменяющийся ежечасно, то называя оптимальную влажность почвы для какой-то культуры можно говорить только о диапазоне влажности или о предполивном пороге влажности.

Для определения диапазона оптимальной влажности почвы для люцерны сорта Кизлярская, мы провели вегетационный опыт.

Схема опыта и ее обоснование. Предполивной порог влажности 30 % наименьшей влагоемкости – периодический острый дефицит влаги, который бывает в засушливые годы или при длительном отсутствии осадков; 50 % наименьшей влагоемкости – периодический недостаток влаги, который случается практически каждое лето; 60 % наименьшей влагоемкости – оптимальная влагообеспеченность, предполивной порог-влажность разрыва капилляров (ВРК); 80 % наименьшей влагоемкости – предполивной порог находится в середине диапазона оптимальной влажности почвы; 90 % наименьшей влагоемкости – влажность почвы оптимальная, но частые поливы могут вызвать периодический дефицит аэрации почвы.

До экспериментального уточнения диапазона оптимальных значений, в вегетационном опыте принят теоретически оптимальный для симбиоза люцерны посевной предполивной порог влажности почвы в сосуде – 60…65 % наименьшей влагоемкости.

Закладку вегетационного опыта произвели весной в начале апреля в пластмассовых сосудах с выщелоченным черноземом. Предполивной порог влажности определяли взвешиванием сосудов. При опускании массы сосуда до расчетного уровня проводили полив до 100 % наименьшей влагоемкости, то есть

до появления капель из сосуда в поддон. Сосуды каждого варианта поливали в свое время. По мере роста растений делали корректировку на их массу, учитывая, что 14 растений люцерны к началу цветения в первый год жизни имеют сырую массу около 300 г.

Опытами установлено, что при предполивном пороге влажности 60 %, а также – 80 и 95 %, количество и масса клубеньков на корнях люцерны были практически одинаковыми (таблица). В последних вариантах (80 и 95 %) все клубеньки были активными, а в варианте 60 % – 2...4 % клубеньков были без легоглобина. По-видимому, это вызвано периодическим снижением влажности почвы несколько ниже влажности разрыва капилляров.

Таблица – Показатели симбиотической и фотосинтетической деятельности растений люцерны в зависимости от предполивного порога влажности

Показатели	Влажность почвы, % ППВ				
	30	50	60	80	95
Клубеньков, шт/сосуд	0	1163	1244	1168	1019
в т.ч. активных	0	876	1176	1168	1019
% акт. клубеньков	–	75	96	100	100
Масса клубен., мг/сосуд	0	2326	3453	3386	2956
в т.ч. активных	0	2007	3372	3386	2956
% акт. клубеньков	–	86	98	100	100
Масса 100 акт. клуб., мг	–	229	288	290	290
Площадь листьев, $дм^2$/сосуд	9	23	30	31	29
Высота растений, см	33	60	67	67	66
АСВ, г/сосуд	12,2	22,3	29,1	29,6	28,4
в т.ч.: листьев	3,4	7,2	11,8	11,0	11,9
стеблей	3,3	7,0	10,0	11,4	10,2
корней	5,5	8,1	7,3	7,2	6,3
N, % в листьях	1,96	3,75	4,24	4,26	4,20
в стеблях	1,18	1,57	2,12	2,17	2,10
в корнях	1,11	1,54	2,73	2,74	2,68
Превышение N фикс. мг/сосуд	–	338	744	746	716
Сырой белок, % АСВ					
листья	12,3	23,4	26,5	26,6	26,3
стебли	7,4	9,8	13,3	13,6	13,1
надземная масса	9,8	16,7	19,5	19,9	20,2

Количество фиксированного азота воздуха было одинаковым при предполивном пороге влажности 60 и 80 % наименьшей влагоемкости, а при 95 % наименьшей влагоемкости – несколько меньше, из-за ослабленной аэрации вследствие частых поливов.

Периодическое снижение влажности почвы до 50 % наименьшей влагоемкости снижало к началу цветения массу активных клубеньков в 1,7 раза, их долю от общей массы – на 12 %, количество фиксированного азота воздуха – в 2,2 раза; при этом площадь листьев и накопление сухого вещества снижалось

в 1,3 раза; содержание сырого белка в листьях – на 3,1 %, в стеблях – на 3,5 %.

Периодический острый водный стресс – опускание влажности почвы до 30 % наименьшей влагоемкости, исключило формирование симбиотического аппарата. Образовавшиеся вначале вегетации клубеньки, отмерли при опускании влажности до предполивного порога. Недостаток влаги и азотное голодание снизили сухую массу растений в 2,4 раза, при этом доля корней от целого растения возросла на 20 %. Содержание сырого белка в надземной массе снизилось в 2 раза и было на уровне содержания его в мятликовых травах.

Таким образом, наши исследования подтвердили теоретическое предположение о том, что нижним порогом диапазона оптимальной влажности почвы, для реализации потенциальной симбиотической азотофиксации и продуктивности люцерны, является 60 % наименьшей влагоемкости – близкая к влажности разрыва капилляров.

Список литературы

1. Басиева Л.Ж. Влияние различных звеньев севооборота на плодородие и продуктивность выщелоченного чернозема с близким залеганием галечника: дис. … кандидата с.-х. наук: 06.01.01 – Общее земледелие / Горский государственный аграрный университет. Владикавказ, 2000. – 159 с.

2. Способ инокуляции семян бобовых трав / С.А. Бекузарова [и др.]. Патент на изобретение RUS 2188531. 20.10.2000 г.

3. Уртаев А.Л., Козырев А.Х., Алборова П.В. Биологическая фиксация азота воздуха донником желтым в предгорной зоне РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 3. – С. 71-77.

4. Болатати Н.О., Басиева Л.Ж., Козырев А.Х. Симбиотическая активность, продуктивность и энергетическая эффективность возделывания различных видов клевера в лесостепной зоне РСО-А // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии: материалы Международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного деятеля науки Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Тимофеевича Фарниева. – Владикавказ: Изд-во Горского ГАУ, 2017. – С. 111-114.

5. Джикаева Л.Г., Басиева Л.Ж. Биологическая активность почвы в звене почвозащитного севооборота горной зоны РСО-А // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 23-25.

6. Доев Д.Н. Агроэкологическое значение посевов люцерны в условиях вертикальной зональности РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 4. – С. 223-228.

7. Доев Д.Н., Козырев А.Х. Активность штаммов клубеньковых бактерий люцерны в зависимости от условий вертикальной зональности // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 1. – С. 248-255.

8. Козырев А.Х., Фарниев А.Т. Кормовая ценность люцерны в зависимости от условий выращивания // Кормопроизводство. – 2009. – № 7. – С. 24-27.

9. Фарниев А.Т., Козырев А.Х. Как повысить продуктивность люцерны в предгорьях Алании // Земледелие. – 2004. – № 1. – С. 9-10.

10. Фарниев А.Т., Козырев А.Х. Роль агротехнических приемов в повышении интенсивности азотофиксации клубеньковыми бактериями люцерны на выщелоченных черноземах РСО-Алания // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 1998. – № 1. – С. 87.

11. Размеры и активность симбиотического аппарата посевов клевера при использовании высокогорных штаммов клубеньковых бактерий / В.П. Цоциева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 26-32.

12. Farniev A.T. Biologizing technologies for crops cultivation / A.T. Farniev [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Т. 6. – № 5. – С. 8956-8962.

ГРНТИ 68.29
УДК 631.51

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Я.Г. Керимов
Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Прогрессирующее развитие эрозионных процессов в горных и предгорных агроландшафтах Азербайджанской Республики требуют разработки перспективных наукоемких агроприемов и технологий, способных обеспечить рациональное ведение системы горного земледелия, совершенствование ее основных элементов, с учетом конкретных ландшафтных условий и их противоэрозионной направленности и повышение плодородия этих агроландшафтов.

Ключевые слова: эрозия почв, противоэрозионные мероприятия, производственный и экологический эффект, почвенное плодородие, эколого-экономический подход, предотвращенный смыв почвы, технология противо-

эрозионной обработки, щелевание, зяблевая вспашка, глубокое полосное рыхление, плуг без отвалов, поперек склона, глубокая и мелкая плоскорезная обработки, технологические карты, пропашные культуры.

EFFICIENCY OF UNSOLVED SOIL TREATMENT IN THE CONDITIONS OF AZERBAIJAN

Y.Q. Kerimov
Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan

Abstract. The progressive development of erosion processes in the mountain and foothill agrolandscapes of the Azerbaijan Republic require the development of promising high-tech agricultural practices and technologies that can ensure the rational management of the mountain farming system, improve its basic elements, taking into account specific landscape conditions and their anti-erosion orientation, and increase the fertility of these agrolandscapes.

Keywords: soil erosion, anti-erosion measures, production and environmental effects, soil fertility, environmental and economic approach, prevented soil erosion, anti-erosion treatment technology, slotting, autumn plowing, deep loosening, plow without dumps, across the slope, deep and shallow flat-cut processing, technological maps, row crops.

В настоящее время в Азербайджанской Республике более 45 % территории поражены эрозией в той или иной степени. Развитие эрозионных процессов происходит, с одной стороны, под влиянием природных факторов, а с другой – вследствие нерационального использования земель на склонах и отсутствия приемов противоэрозионной агротехники.

Эрозионные процессы вызывают существенные изменения физико-химических и водно-физических свойств почвы, масштаб их зависит от интенсивности и продолжительности смыва. Причем, современные темпы смыва пахотных земель часто опережают почвообразование.

В результате эрозии сносятся в основном мелкие фракции (мелкая пыль и ил), а также значительное количество гумуса, азота, фосфора, калия и обменных оснований. С увеличением эродированности почв возрастает плотность, фактор «дисперсности», снижаются структурность, сумма водо-прочных агрегатов, влагоемкость, порозность, диапазон активной влаги и т.д.

Из-за неблагоприятных водно-физических свойств с увеличением смытости ухудшается водный режим почв. Эродированные почвы обычно характеризуются меньшими запасами общей и продуктивной влаги. Особенно резко снижаются за-

пасы продуктивной влаги в эродированных почвах южных склонов.

По иному складывается на эродированных почвах и тепловой режим. Для них характерны более частые и значительные колебания температуры, чем на несмытых почвах.

Одним из эффективных способов устранения вышеуказанных недостатков является своевременное и правильное применение научно обоснованных приемов противоэрозионной обработки почв. В системе противоэрозионных мероприятий обработка почвы является основной, так как она способствует улучшению агрофизических показателей и повышению противоэрозионной устойчивости при максимальном получении продукции с единицы площади.

Особенно важное почвозащитное значение имеет противоэрозионная обработка почвы в период отсутствия растительного покрова на полях. Многочисленными исследователями установлено, что для снижения эрозионных процессов на склонах все виды обработки необходимо проводить только поперек склона. Это дает возможность в значительной степени уменьшить сток воды и смыв почвы. Обобщение экспериментальных данных показывает, что при вспашке поперек склона сток талых вод уменьшается в среднем на 70-94 $м^3$/га по сравнению со вспашкой вдоль склона. При этом почвозащитная эффективность такой обработки мало зависит от природной зоны.

В многочисленных работах, проведенных в различных почвенно-климатических условиях Азербайджана отмечается положительное влияние бороздования на уменьшение смыва, накопление влаги в почве и повышение урожая возделываемых культур.

В проводимых опытах К.С.Рагимовым в Шемахинском районе Азербайджанской Республики, бороздование уменьшало смыв почвы на 123,7 $м^3$/га, при смыве на участке без бороздования на 254,5 $м^3$/га и увеличивало урожай зеленой массы кукурузы на 26,6 ц/га (4).

Многочисленными исследованиями, проведенными в различных почвенно-климатических условиях установлено, что полосное глубокое рыхление почвы на склонах сокращает поверхностный сток, увеличивает запас влаги в почве и повышает урожай сельскохозяйственных культур.

В опытах К.С. Рагимова полосное глубокое рыхление почвы в Куткашенском (ныне Габалинский) районе повышало урожай озимой пшеницы на 0, 23 т/га при урожае в контроле 1,73 т/га (6).

Опыты К.С.Рагимова [5], В.Л.Коробова [2-3] проведенные в горных районах Азербайджана, показали, что по сравнению с обычной вспашкой на участках с полосным глубоким рыхлением смыв почвы уменьшился в два раза, а урожай початков кукурузы увеличился на 1,1 т/га и зеленой массы кукурузы – на 3,01 т/га.

В последнее время в различных странах мира широкое распространение

получили различные виды безотвального рыхления почвы. Почвозащитный эффект при данной обработке, прежде всего, обусловлен накоплением на поверхности поля стерневых и других растительных остатков, которые способствуют повышению противоэрозионной устойчивости поверхности почвы, уменьшению непродуктивных потерь влаги на физическое испарение и поверхностный сток. При этом также не образуется корка, улучшаются водопроницаемость и воздухообмен, накапливается больше влаги в почве, а в верхнем слое почвы увеличивается количество органического вещества, что повышает ее оструктуренность.

Результаты ранее проведенных исследований показывают, что в горных и предгорных районах с интенсивным земледелием на склоновых землях в результате обработки почвы и без применения противоэрозионных агротехнических мероприятий наблюдается интенсивное развитие процессов эрозии. Поэтому разработка технологии противоэрозионной обработки почвы на этих землях является важной и актуальной задачей в деле охраны почвы, сохранения ее плодородия, повышения урожайности.

С этой целью нами в течение 1988-1993 гг. в Закатальском районе Азербайджана проводились исследования влияния технологии противоэрозионной обработки почвы на сток и смыв почвы, накопление влаги и урожайность табака.

Опыты проводились по следующей схеме:

I – контроль (обычная обработка);

II – щелевание (осенью) на 45-50 см;

III – глубокое полосное рыхление на 30-35 см;

IV – мелкая плоскорезная обработка на 10-12 см;

V – мелкая плоскорезная обработка + щелевание;

VI – глубокая плоскорезная обработка на 25-27 см.

Повторность опыта трехкратная. Площадь каждой делянки 1500 м^2 (30 м х 50 м). Общая площадь под опытом – 2,7 га.

Щелевание проводилось осенью после зяблевой вспашки, а при плоскорезной обработке – после плоскорезной обработки на глубину 45-50 см; ширина щели – 6-8 см, расстояние между щелями – 4-6 м. Это мероприятие проводилось агрегатом ЩН-2-140.

Глубокое полосное рыхление осуществлялось осенью после вспашки четырехкорпусным плугом без отвалов. Ширина взрыхленных полос 2,8 м. Расстояние между полосами – 10 м.

Глубокая и мелкая плоскорезная обработка производились летом сразу после уборки зерновых, а при размещении табака по табаку – осенью после сбора табака, культиватором КПШ-5.

Результаты исследований показали, что проведение противоэрозионных приемов обработки улучшали водно-физические свойства среднесмытой горно-

лесной бурой остепненной почвы, что проявилось в повышении влажности почвы в слое 0-40 см на 3,02-7,51% по сравнению с контрольным вариантом. Так, если в контрольном варианте (обычная отвальная обработка) влажность почвы в слое 0-40 см в среднем за 6 лет составила 14,60 %, то за этот период при проведении щелевания на 45-50 см, глубокого полосного рыхления на 30-35 см, мелкой и глубокой плоскорезной обработки соответственно на 10-12 см и 25-27 см, а также сочетание первой со щелеванием данные по влажности соответственно составили: 20,62 %; 18,63 %; 17,64 %; 20,17 % и 22,11 % [1].

Значительная потери воды по обычной вспашке (контрольный вариант), проводимой на глубину 25-27 см без почвоуглубления пахотного слоя объясняется, прежде всего, тем, что в результате распашки на одну и ту же глубину в течение длительного периода образуется «плужная подошва». А это способствует выносу коллоидных частиц почвы и осаждению их в подпахотном слое, в результате чего в осенне-зимний и весенний период горно-лесные бурые остепненные слабогумусные почвы заплывают, что в процессе постепенного разрушения почвенных агрегатов и заполнения мелкими твердыми частицами почвы межагрегатных пор приводит к набуханию подпахотного слоя, ограничивающего водопроницаемость.

Поэтому пртивоэрозионные обработки с различными приемами способствовали частичному разрушению «плужной подшовы» и водоупорного горизонта и увеличению аккумулирующей способности и водопроницаемости подпахотных слоев.

Эти приемы также эффективно влияют на водопроницаемость, плотность сложения, общую скважность (порозность) и содержание водопрочных агрегатов.

Так, результаты исследований показали, что если при обычной обработке (контроль) количество впитанной воды за 1 час составило в среднем 173 мм, средняя скорость впитывания 4,8 мм/мин, а коэффициент впитывания – 1,5, то эти показатели по вариантам соответственно составили: на участке со щелеванием 275 мм; 6,7 мм/мин и 1,9; при мелкой плоскорезной обработке – 249 мм; 5,8 мм/мин и 1,6; на варианте с глубоким полосным рыхлением – 241 мм; 5,4 мм/мин и 1,5; при мелкой плоскорезной обработке со щелеванием – 288 мм, 7,8 мм/мин и 2,1; а на участке с глубокой плоскорезной обработкой – 279 мм, 6,9 мм/мин и 1,9.

Если плотность сложения почвы при обычной обработке за годы исследований в слое 0-40см в среднем составила 1,34 г/см^3, то по вариантам опыта она составила таким образом:1,32; 1,28; 1,31; 1,27 и 1,28 г/см^3.

А прирост количества водопрочных агрегатов размером более 1 мм за этот период в слое 0-40см по сравнению с контролем (в контроле – 13,96 %) в среднем соответственно составили: 18,89; 3,00; 9,47; 13,54 и 7,64 %.

Улучшаются также такие агрохимические показатели, как общий гумус, общий азот, обменный калий и поглощенные основания. Так, если в контроле за годы исследования количества общего гумуса, общего азота и суммы поглощенных оснований (Ca+Mg) не увеличились, а наоборот уменьшились, то по вариантам опыта по сравнению с контролем эти показатели соответственно увеличились: общий гумус на 0,02-0,17 %, азот общий на 0,01-0,03 %, а сумма поглощенных оснований – на 1,4-3,2 мг.экв. на 100 г почвы.

Противоэрозионные приемы эффективно влияют на сокращение смыва почвы, который по вариантам по сравнению с контролем колебался в пределах от 53,7до 87,0 $м^3$/га.

Так, если в контроле за годы исследований смыв почвы в среднем составил 99,0 $м^3$ га, то по вариантам он составил следующим образом: при щелевании – 32,3 $м^3$/га, на мелкой плоскорезной обработке – 45,2 $м^3$/га, на участке с глубоким полосным рыхлением – 44,6 $м^3$/га, при мелкой плоскорезной обработке со щелеванием –12,3 $м^3$/га и при проведении глубокой плоскорезной обработки – 24,2 $м^3$/га.

Эффективное влияние различных противоэрозионных приемов на водно-физические свойства и питательный режим почвы, а также сокращение смыва ее обеспечило по сравнению с контролем интенсивный рост, развитие и повышение урожайности культуры табака.

Прибавка урожая по вариантам (при контроле 4,36 ц/га) составила 0,26-0,91 т/га или 5,96-20,87 %.

Нами эффективность приемов почвозащитной обработки определялась как сумма экономической (снижение затрат) и экологической (предотвращенный смыв почвы) составляющих.

Экономическая эффективность рассчитывалась исходя из затрат на проведение противоэрозионных обработок, затрат на уборку, транспортировку и послеуборочную доработку прибавки урожая, полученной от их применения.

Расчет затрат проводился на основании существующих в хозяйстве норм и нормативно-технических документов. Стоимость прибавки урожая устанавливалась на основании государственных закупочных усредненных цен на табак (300 руб./т).

Экологическая эффективность определялась путем умножения кадастровой стоимости 1 га (в нашем случае – 240 руб.) на условную площадь предотвращенной потери почвы в результате применения различных технологий противоэрозионной обработки.

Результаты приведенных расчетов показывают, что все противоэрозионные приемы обработки, изучаемые в опыте, эколого-экономически эффективны по сравнению с контрольным вариантом.

Наивысший эколого-экономический эффект получается тогда, когда на фоне мелкой плоскорезной обработки осенью проводится глубокое щелевание почвы. Дополнительный чистый доход по сравнению с контролем здесь составил 581 руб./га, а с учетом предотвращенных потерь почвы эколого-экономическая эффективность этой технологии еще более возросла и составляла 797 руб./га (по ценам до 1992 г.) (таблица).

Таким образом, результаты проведенных нами исследований показали, что эрозионные процессы на почвах южного склона Большого Кавказа Шеки-Закатальской зоны Азербайджана интенсивно развиты и они наносят огромный ущерб народному хозяйству. Эрозионные процессы усиливаются за счет сложности рельефа, ливневого характера выпадения атмосферных осадков в период вегета
и нерегулированный их стоком, а также использовании склоновых земель под пропашные культуры без применения комплекса противоэрозионных мероприятий [1].

Таблица – Эколого-экономическая эффективность различных противоэрозионных обработок почвы под культурой табака (в среднем за 1988-1993 гг.)

Показатель	Варианты опыта				
	щелевание	мелкая плоскорезная обработка	глубокое полосное рыхление	мелкая плоскорезная обработка + щелевание	глубокая плоскорезная обработка
Прибавка урожая по сравнению с контролем, т/га*	0,54	0,43	0,30	0,86	0,55
Стоимость прибавки урожая, руб.**	2052	1634	1140	3268	2090
Дополнительные затраты на обработку 1 га, руб.	0,84	2,50	2,38	3,34	2,62
Остальные дополнительные приведенные затраты по прибавочному урожаю, руб./га	1684,91	1341,69	936,06	2683,37	1716,11
Сумма всех затрат, руб./га	1685,75	1344,19	938,44	2686,71	1718,73
Экономический эффект, руб./га	366,25	289,81	201,56	581,29	321,27
Предотвращенные потери почвы, $м^3$/га	66,6	53,7	54,8	87,0	74,7
Экологический эффект, руб./га	165,17	133,18	135,90	215,76	135,26
Эколого-экономический эффект, руб./га	531,42	422,99	337,16	797,05	556,53

* Урожай в контроле в среднем за 3 года 4,36 т/га; ** Цены до 1992 г.

Этот недостаток, по нашему мнению, можно частично или полностью устранить за счет применения противоэрозионных приемов обработки (щелевание, глубокое полосное рыхление, мелкая плоскорезная обработка и сочетание ее со щелеванием, глубокая плоскорезная обработка и др.), входящих в систему

земледелия и связанных с регулированием стока, накоплением влаги в почве и повышением урожая.

Оптимальную защиту почв от эрозии на склонах крутизной 7-8^0 при выпадении ливневых дождей ежегодной повторяемости обеспечивают один из следующих приемов обработки:

– щелевание (45-50 см) почвы поперек склона, проводимое осенью по зяблевой вспашке через 4-6 м агрегатом ЩН-2-140;

– глубокое полосное рыхление (30-35 см) почвы поперек склона, проводимое осенью по вспашке 4-корпусным плугом без отвалов с шириной взрыхленных полос 2,8 м и между полосами 10 м;

– глубокая и мелкая плоскорезная обработка (глубина обработки соответственно: 25-27 и 10-12 см).

Приемы противоэрозионных обработок необходимо включить в технологические карты по возделыванию пропашных культур (в нашем случае – табак) при их выращивании на южном склоне Большого Кавказа Шеки – Закатальской зоны Азербайджана, а также в других зонах, имеющих аналогичные почвенно-климатические условия.

Список литературы

1. Керимов Я. Г. Агроэкологические основы совершенствования системы почвозащитной обработки почвы в богарных эрозионноопасных агроландшафтах Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики): автореф. дисс.. д-ра с-х. наук: 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство / Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, 2014. – С. 19-22.

2. Коробов В.Л. Полосное глубокое рыхление почвы в борьбе с эрозией на склонах // Вестник с.-х. науки. – 1972. – № 4. – С. 14-16.

3. Коробов В.Л. Противоэрозионная обработка почвы на эродированных склонах // Эрозия почв и почвозащитное земледелие. – 1975. – С. 194-196.

4. Рагимов К.С. Сравнительная оценка различных видов обработки на эродированных почвах в Шемахинском районе // Тр. Сектора Эрозии. – 1961. – Т. I. – С. 114-133.

5. Рагимов К.С. Агротехнические приемы борьбы с водной эрозией в горно-земледельческой зоне Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // Вопросы методики проектирования противоэрозионных мероприятий. – 1969. – С. 171-175.

6. Рагимов К.С. Глубокое полосное рыхление почвы склонов в Куткашенском районе // Тематич. сб. науч. трудов Аз.ССР, НИ Сектор Эрозии. – Баку: Азернешр, 1975. – Т. VI. – С. 87-92.

ГРНТИ 68.37.31
УДК 633.1:632.9

ИЗУЧЕНИЕ ВРЕДА НАНЕСЕННОГО МУЧНИСТОЙ РОСОЙ НА КОЛИЧЕСТВО ОБЩЕГО ХЛОРОФИЛЛА НА ЛИСТЬЯХ ПШЕНИЦЫ

Ш.Р. Керимова
Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт Земледелия, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Некоторые грибковые заболевания у злаков являются одним из основных факторов, вызывающих снижения продуктивности у растений. Одним из таких заболеваний является мучнистая роса. Мучнистая роса (*Blomeria graminis* (DC) способна развиваться при температуре 0^0C и в зависимости от благоприятных климатических условий влияет на фазу колошения растений. Заболевание продолжается до конца фазы восковой спелости растений, отрицательно влияя на рост растений.

Ключевые слова: мучнистая роса, болезнь, пшеница, патоген, хлорофилл, продуктивность

STUDY OF THE DAMAGE OF POWDERY MILDEW ON THE AMOUNT OF COMMON CHLOROPHYLL ON LEAVES OF WHEAT

Sh.R. Kerimova
Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan

Abstract. Some fungal diseases in cereals are one of the main factors causing a decrease in productivity in plants. One of these diseases is powdery mildew. Powdery mildew (*Blomeria graminis* (DC), capable of developing at a temperature of 0^0 C, affects the earing phase of plants, depending on favorable climatic conditions, continuing to the end of the wax ripeness phase of plants negatively affects plant growth.

Keywords: powdery mildew, disease, wheat, pathogen, chlorophyll, productivity.

Одной из наиболее актуальных проблем, стоящих сегодня перед сельским хозяйством, является увеличение урожайности зерновых растений, предотвращение ущерба нанесенный им в результате различных причин. Мучнистая роса широко распространена во многих странах Европы, Азии, Африки, Америки и Австралии, России, Грузии, а также на пшеничных полях Азербайджана.

Хлорофилл, который придает растениям и их листьям зеленый цвет, обеспечивает важный процесс, такой как фотосинтез [1].

Согласно литературным данным и по результатам наших исследований, потеря урожайности составляет 10-15 %, иногда 30-35 %, из-за последствий мучнистой росы [4].

Исследование было проведено в Апшеронском ПЕХ Научно-исследовательского института Земледелия в 2016-2018 гг., межгрядковое расстояние составляло 1м^2 в двух повторах, динамика развития было определено в разных фазах заболевания в зараженном варианте 25 % препаратом Тилт, в листьях VII и VIII ярусов результаты нанесенного ущерба на количество общего хлорофилла и продуктивности было изучено.

Относительное содержание хлорофилла в листьях определялся с помощью прибора SPAD-502 Plus [3].

В результате исследований было установлено, что болезнь мучнистой росы (8-9 баллов, 80-100 %) влияет на физиологические параметры растений, что приводит к снижению урожайности.

Как видно из рисунка, потеря в листьях в VII ярусе была больше, чем в листьях VIII яруса, и потеря листьев в обоих ярусах увеличивалась при изменении фаз. Таким образом, среднее количество потеря общего хлорофилла в VIII и VII ярусах у сорта Морокко за три года составляет 24,5 % и 30,5 % в фазе колошения, 32,0 % и 32,5 % в фазе образования зерна, и 33,0 % в фазе молочной спелости и 34,4 % и 34,7 % и 42,1 % в фазе восковой спелости.

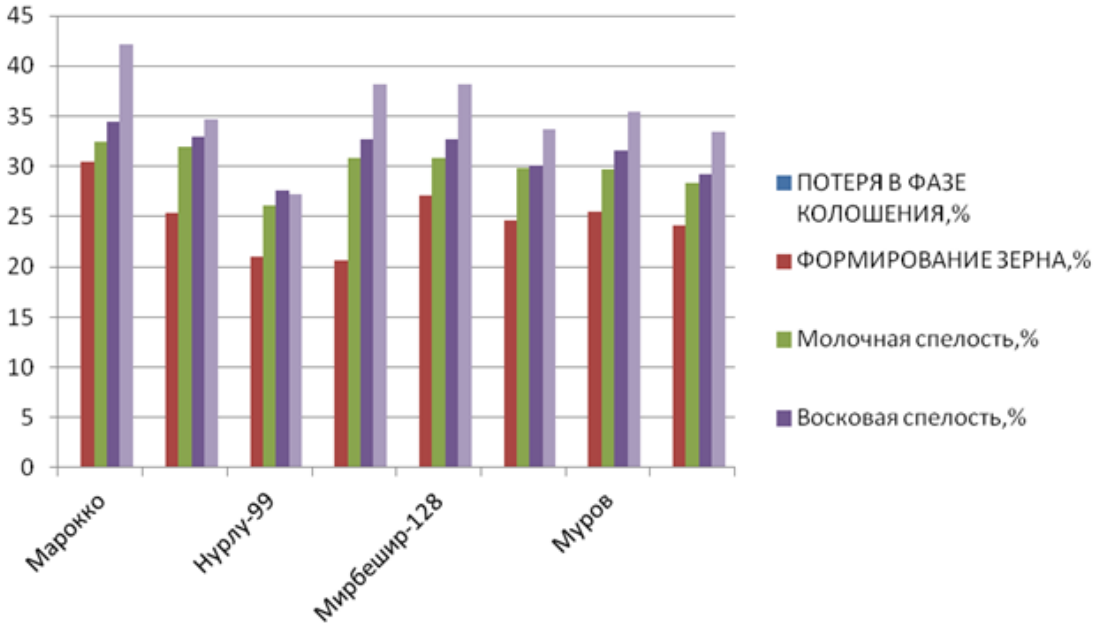


Рисунок – Средняя трехлетняя оценка ущерба, вызванного болезнью мучнистой росы пшеницы на общее количество хлорофилла в листьях пшеницы,%

Средняя оценка потери хлорофилла в листьях VIII и VII ярусов у сорта Нурлу 99 за три года снизилась на 20,7 и 21 %, 25,1 и 26,1 %, 26,1 и 27,6 % и 28,0 % соответственно.

Как видно из рисунка, наименьшие потери среди исследованных сортов были у сорта Нурлу-99, что зависит от биологических характеристик и быстрого созревания сорта. Согласно литературным данным и нашим исследованиям, содержание хлорофилла в быстро созревающих сортах пшеницы высокое, а хлоропласты сохраняют высокий уровень активности в течение более длительного периода времени [2].

Между вариантами местных сортов, потеря общего хлорофилла была самой высокой у сорта Мирбашир128. В фазе колошения количество потеря составляло 24,6 и 27,1 %, у листьев VIII и VII ярусов, в фазе формирования зерна 29,8 % и 30,8 %, в фазе молочной спелости 30,1 % и 32,7 %, в фазе восковой зрелости 33,7 % и 38,2 %, соответственно. У сорта Муров, общая потеря содержание хлорофилла из-за мучнистой росы среди вариантов в листьях VIII и VII ярусов составляло 24,1 и 25,5 %, 28,4 и 29,7 %, 29,2 и 31,6 %, 33 соответственно, и 35,4 % соответственно.

В годы исследований сорт Морокко была заражена болезнью мучнистой росы в начале фазы колошения до конца фазы воскового созревания, уровень заражения составляло 9 баллов (95 %), в результате, в сравнении с другими исследованными сортами потеря урожайности составляло больше. В 2016 году урожайность сорта Марокко разница между вариантами составляла 29,3 %, в 2017 году – 31,3 %, а в 2018 году – 31,9 % при средней оценка потери урожайности составила 31 %. Продуктивность у сорта Нурлу 99 отмечена выше, чем у стандартных и других местных сортов. Таким образом, потеря урожайности среди вариантов была менее значительной, так как сорт Нурлу 99 была заражена более поздно (в конце фазы выхода в трубку), на уровне 7 баллов (50 %). По данным сорта Нурлу-99, средний коэффициент потери урожайности за три года составил 15,4 %, с 13,9 %, 17,9 % и 14,2 % соответственно.

По сравнению со стандартными сортами, у сорта Мирбашир-128 заражение мучнистой росой произошло поздно (в конце фазы колошения), риск заражения составил 8 баллов (85 %), а потеря урожайности составила 14,4 %, 20,6 %, 22,3 %. Средний показатель потери за 3 года составила в размере 19,3 %.

Потеря урожайности у сорта Муров была меньше, чем у сортов Марокко и Мирбашир-128, больше чем у сорта Нурлу-99. Заражённость мучнистой росой сорта Муров, составляла 8 баллов (70 %) в начале фазы выхода в трубу, а среди опрыскиваемых и инфицированных вариантов в 2016 году количество ущерба составило 11,6 %, в 2017 году – 18,7 %, в 2018 году – 18; средняя оценка трехлетнего ущерба у сорта Муров составила 16,3 %.

Таблица – Влияние болезни мучнистой росы на урожайность генотипов пшеницы

№	Наименование сортов	Варианты	Мучнистая роса	Урожайность						Средняя оценка за 3 года
				2016	Потеря, %	2017	Потеря, %	2018	Потеря, %	
1	Морокко st.	I	2	406	29,3	429	31,3	435	31,9	31,0
		II	9	287		294		296		
2	Нурлу-99	I	1	677	13,9	682	17,9	690	14,2	15,4
		II	7	583		559		592		
3	Мирбашир 128	I	2	622	14,4	671	20,7	695	22,3	19,3
		II	8	533		532		540		
4	Муров	I	2	640	11,6	675	18,7	690	18,6	16,3
		II	8	566		550		562		

Как видно, заболевание повлияло на количество хлорофилла и урожайность у наиболее чувствительного сорта Марокко (зарубежный) и местного сорта Мирбашир 128. Из-за позднего заражения и быстрого созревания у Нурлу-99 процент потери урожайности составил меньше чем другие исследуемые сорта. Из этого можно сделать вывод, что ущерб, нанесенный болезнью мучнистой росы растениям, зависит от уровня заражения, стадии развития заболевания и прогрессирования заболевания до конца вегетационного периода.

Список литература

1. Алиев Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений. – Баку: Изд-во Элм, 1974. – 335 с.

2. Андрианова Ю.Е., Тарчевский И.А. Хлорофилл и продуктивность растений. – М.: Изд-во Наука, 2000. – 135 с.

3. Гогуэ Д.О., Холодова В.П., Кузнецов В.В. Влияние солевого стресса на рост и некоторые физиологические показатели растений рода wigella // Весник Российского университета Дружбы народов, серия: Агрономия и животновство. – 2013. – № 2. – С. 12-19.

4. Sanin S.S., Strizhekorin Y.A., Cham X.M. and Goo S.B., Simlakovic H. Proucavanje biologeje i ecologije suzbijanja Erysiphe graminis D.C. parasita prenica n u S.R.Srlije Sbor.Rad-Zav // Strna Zita Kragujevae. – 1966. – № 2. – P. 36.

ГРНТИ 68.37.13
УДК 633.34:632.959

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ

Х.П. Кокоев, А.А. Сабанова, А.Т. Фарниев
ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»,
г. Владикавказ, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению биологической эффективности применения микробных препаратов и их баковых смесей при возделывании сои. Установлено, что применение баковой смеси (штаммы 17–1+38–22+Альбит) показало наивысшую биологическую эффективность и способствовало получению максимальной прибавки урожая – 0,87 т/га сорт Дуар и 0,80 т/га сорт Корсак.

Ключевые слова: соя, сорта, микробные препараты, баковые смеси, болезни, биологическая эффективность, урожайность.

EFFECTIVENESS OF MICROBIAL PREPARATIONS OF TANK MIXTURES IN SOYBEAN CULTIVATION

H.P. Kokoev, A.A. Sabanova, A.T. Farniev
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Gorsky State Agrarian University», Vladikavkaz, Russia

Abstact. The article reflects the results of research to determine the biological effectiveness of microbial preparations and their tank mixtures in soybean cultivation. The tank mixture (17-1+38-22+Albit) was identified, which showed the highest biological efficiency and provided the maximum yield increase (0,87 and 0,80 t / ha) of seeds in both varieties-Duar and Korsak).

Keywords: soy, varieties, microbial preparations, tank mixtures, diseases, biological efficiency, yield.

Одной из острых проблем современного растениеводства становится ускоряющаяся деградация почвы, снижение ее биоразнообразия, в первую очередь, микробиоты. Во многом это связано с переходом на интенсивные методы хозяйствования, отказом от научно обоснованных севооборотов в пользу коротких с преобладанием экономически выгодных культур [1].

Снижение биоразнообразия агроэкосистем в результате действия пестицидов, агрохимикатов и выращивания монокультур ведет к существенной потере их устойчивости и продуктивности. В интенсивно возделываемых почвах вызывает тревогу снижение биоразнообразия и эффективности микроорганизмов, таких как клубеньковые бактерии [4-5].

Для улучшения экологической обстановки в агроэкосистемах все более широкое применение находят биопрепараты, используемые в защите растений, стимулировании ростовых процессов, для повышения плодородия почв [2].

При этом растениеводство является той отраслью, где использование различных биопрепаратов имеет рациональный смысл и больше перспективы [3].

Однако эффективность применения микробных биопрепаратов значительно варьирует в различных агроэкологических зонах, особенно в условиях гор и предгорной зоне Северного Кавказа.

В связи с этим целью исследований было определить биологическую эффективность применения микробных препаратов и их баковых смесей при возделывании сои.

Исследования проводились в предгорной зоне РСО-Алания на Кировском государственном сортоиспытательном участке (колхоз им. К.И. Шанаева), почвы – обыкновенные черноземы: по гранулометрическому составу среднесуглинистая с содержанием гумуса 5,2 %; pH солевого раствора 6,8; гидролизуемого азота по Тюрину-Кононовой – 65; подвижного фосфора по Мачигину – 28; обменного калия по Мачигину – 380; подвижного бора – 0,38; молибдена – 0,49 мг /1 кг почвы.

В качестве объекта исследований взяты сорта сои Дуар и Корсак.

Препараты: ризоторфин, Альбит, смесь штаммов 17-1+38-22 и их баковые смеси: ризоторфин+Альбит, смесь штаммов 17-1 + 38-22 + Альбит. Микробные препараты созданы в лаборатории микробной биотехнологии кафедры агроэкологии и защиты растений Горского государственного аграрного университета в содружестве с лабораторией экологии симбиотических и ассоциативных микроорганизмов (зав. лабораторией Кожемяков А.П.) ВНИИСХМ г. Санкт-Петербург и депонированные там же: штамм 17-1 Pseudomonas fluorescens (ВНИИСХМ 622Д) и штамм 38-22 Sphingobacterium spiritivorum (№ ВНИИСХМ 620Д). Ризоторфин также создан во ВНИИСХМ г. Санкт-Петербург. Альбит-препарат на основе поли-бетагидроксимасляной кислоты – естественного биополимера почвенных бактерий Bacillus megaterium.

Полевые опыты проводились в 2016-2018 годах. Схема опыта представлена в таблице. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки – 45 м^2, учетная площадь – 28 м^2, размещение вариантов рендомизированное, способ посева – широкорядный с междурядьем 45 см. Норма высева – 550 тыс. всхожих семян на гектар, глубина посева – 6-8 см. Предшественник – озимая пше-

ница, агротехника возделывания – обычная для зоны.

Климатические условия – влагообеспеченность, температура воздуха и влажность воздуха в годы исследований были различными.

Оптимальные условия для возделывания сои сложились в 2018 году, более благоприятные в 2016 году и менее благоприятные в – 2017 году.

Результаты мониторинга фитосанитарного состояния посевов сои свидетельствуют о том, что в экологических условиях Предгорной зоны РСО-Алания растения поражались фузариозом, аскохитозом, пероноспорозом и антракнозом.

Таблица – Биологическая эффективность применения микробных препаратов и их баковых смесей при возделывании сои, % (2016-2018 гг.)

№	Варианты опыта	Вид обработки	Болезни				Урожайность, т/га	Прибавка	
			фузариоз	аскохитоз	пероноспороз	антракноз		т/га	%
сорт Дуар									
1.	Контроль	без обраб.	–	–	–	–	2,16	–	–
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыскивание растений	46,2	44,6	13,8	26,1	2,57	0,41	18,9
3.	Альбит		81,4	56,0	32,7	65,4	2,78	0,62	28,7
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		85,5	74,7	39,9	70,5	2,95	0,79	36,5
5.	Ризоторфин + Альбит		83,6	60,2	34,3	69,3	2,79	0,63	29,1
6.	Смесь шт. 17-1 + 38-22 + Альбит		100	91,8	68,4	100	3,03	0,87	40,2
	$НСР_{05}$						0,17-0,21		
сорт Корсак									
1.	Контроль	без обраб.	–	–	–	–	1,97	–	–
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыскивание растений	42,4	37,3	10,4	24,2	2,39	0,42	21,3
3.	Альбит		73,5	51,6	27,6	59,4	2,54	0,57	28,9
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		81,8	70,4	33,7	65,4	2,63	0,66	33,5
5.	Ризоторфин + Альбит		78,4	57,8	31,8	64,8	2,56	0,59	29,9
6.	Смесь шт. 17-1 + 38-22 + Альбит		93,8	89,2	60,5	100	2,77	0,80	40,6
	$НСР_{05}$						0,14-0,23		

Против возбудителей этих болезней применялись микробные препараты и их баковые смеси, чтобы повысить болезнеустойчивость растений сои.

При этом биологическая эффективность применяемых микробных препаратов и их баковых смесей определялась по их влиянию на поражаемость растений сои патогенами. Так, при предпосевной инокуляции семян и опрыскивании вегетирующих растений сои ризоторфином (2 вариант) биологическая эффективность составила: против фузариоза 46,2; аскохитоза – 44,6 %; антракноза – 26,1 %; пероноспороза только 13,8 % по сорту Дуар и 42,4; 37,3; 24,2 и 10,4 % по сорту Корсак (таблица).

Аналогичная обработка семян и растений Альбитом (3 вариант) показала более высокую биологическую эффективность: против фузариоза – 81,4 %; аскохитоза – 56,0 %; антракноза – 65,4 %; пероноспороза – 32,7 % по сорту Дуар и 73,5; 51,6; 59,4; 27,6 % по сорту Корсак.

Из микробных препаратов наибольшую биологическую эффективность показала обработка семян и вегетирующих растений сои смесью штаммов 17-1+38-22 (4 вариант): 85,5; 74,7; 70,5; 39,0 по сорту Дуар, что выше показателей 2 варианта в 1,9; 1,7; 2,7; 2,9 раза.

Применение баковой смеси 17-1+38-22+Альбит при обработке семян и растений сои показало самую высокую биологическую эффективность, значительно превышающую биологическую эффективность применения микробных препаратов.

Против возбудителей: фузариоза – 100 %; антракноза – 100 %; аскохитоза – 91,8 %; пероноспороза – 68,4 % по сорту Дуар и 93,8 %; 100 %; 89,2 %; 60,5 % по сорту Корсак.

Благодаря высокой биологической эффективности применяемых микробных препаратов и их баковых смесей улучшались условия роста и развития растений сои. Подавляя развитие болезней и стимулируя иммунную систему растений сои, баковые смеси микробных препаратов способствуют повышению урожайности семян.

При обработке семян и растений ризоторфином (2 вариант) урожай семян повышался на 0,41 т/га или на 18,9 % сорт Дуар и на 0,42 т/га или 21,3 % сорт Корсак по сравнению с контрольным вариантом. Аналогичная обработка Альбитом повышала урожайность семян на 0,62 т/га или на 28,7 % сорт Дуар и на 0,57 т/га или на 28,9 % сорт Корсак.

Самые высокие прибавки урожая семян сои получены при применении баковой смести штаммов 17-1+38-22 +Альбит - 0,87 т/га или 40,2 % по сорту Дуар и 0,80 т/га или 40,6 % по сорту Корсак.

Таким образом, из микробных препаратов и баковых смесей, применяемых на посевах сои, наивысшую биологическую эффективность проявила баковая смесь (штаммы 17-1+38-22 +Альбит); инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений баковой смесью (штаммы 17-1+38-22+Альбит) способ-

ствует повышению урожайности семян сорта Дуар с 2,16 т/га до 3,03 т/га и с 1,97 т/га до 2,77 т/га сорта Корсак.

Список литературы

1. Евсеев В.В., Каракотов С.Д., Петровский А.С., Денисов А.Д. Влияние микробиологического препарата Биокомпозит-коррект на показатели плодородия почвы при нулевой обработке // Защита и карантин растений. – 2017. – № 8. – С. 15-17.

2. Коновалова Е.В. Влияние компостов на основе эффективных микроорганизмов и микробиологического препарата ЭМИКС на урожайность пшеницы сорта Лютесценс // Отходы, причины их образования и перспективы использования: сб. научных трудов по матер. Международной научной экологической конференции. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2019. – С. 604-606.

3. Петровский А.С., Каракотов С.Д. Микробиологические препарата в растениеводстве. Альтернатива и партнерство? // Защита и карантин растений. – 2017. – № 2. – С. 14-18.

4. Khan M.S., Zaidi A., Aamil M. Influence of herbicides on Chickpea-Mesorhizobium symbiosis // Agronomie. – 2004. – Vol. 24. – P. 123-127.

5. Niewiadomska A. Effect of Carbendazim, Imazetapir and Thiram on Nitrogenase Activity, the Number of Microorganisms in Soil and Yield of Red Clover (Trifolium pratense L.) // Polish journal of Environmental Studies. – 2004. – Vol. 13:4. – P. 403-410.

ГРНТИ 68.35.51
УДК 635.1/8:631.86

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

И.В. Комиссарова, Н.В. Мирошниченко, Н.С. Стрекаловских
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Гуминовые препараты обладают биологической активностью. Их растворы могут использоваться в качестве поверхностно-активных веществ. По результатам проведенных исследований можно отметить, что использование гуминового препарата в низких концентрациях (0,01 и 0,001%) оказывает положительное действие на посевные качества семян овощных культур: повышается энергия прорастания и лабораторная всхожесть.

Ключевые слова: гуминовый препарат, концентрация, всхожесть семян, энергия прорастания.

EFFECT OF HUMIC DRUG CONCENTRATION ON THE GERMINATION OF VEGETABLE SEEDS

I.V. Komissarov, N.V. Miroshnichenko, N.S. Strekalovsky
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Humic preparations have biological activity. Their solutions can be used as surface-active substances. According to the results of the conducted studies, it can be noted that the use of humic preparation in low concentrations (0.01 and 0.001 %) has a positive effect on the sowing quality of vegetable seeds: the energy of germination and laboratory germination increases.

Keywords: humic preparation, concentration, seed germination, germination energy.

Влияние на урожайность и качество семян овощных культур оказывает множество факторов как природного, так и антропогенного характера. Повышение посевных качеств семян сельскохозяйственных культур возможно при применении современных технологий и интенсификации сельскохозяйственного производства с использованием высокоэффективных и экологически чистых препаратов для предпосевной обработки семян. В связи с этим приобретает большое значение изучение и применение физиологически-активных препаратов и удобрений, с содержанием гуминовых кислот [1, 3].

Существенное влияние гуматы оказывают на водно-физические и физико-химические свойства почвы, увеличивают урожайность зерновых, кормовых и овощных культур и повышают сопротивляемость растений к болезням, заморозкам и засухе. Благодаря обработке препаратами гуминовой природы в семенах укрепляется иммунная система, ослабляется отрицательное значение травматических повреждений семян растений, повышается энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть семян, стимулируется рост и развитие проростков, заметно снижается поражение семян грибными болезнями, вызванными внутренней семенной инфекцией [2, 5].

После обработки семян гуминовыми удобрениями у растений лучше развивается корневая система: сильнее ветвится и глубже проникает в почву [8]. И.Т. Шаяхметовым, В.И. Кузнецовым, Ш.Я. Гилятдиновым, А.В. Кравец, Л.В. Касимовой определено, что препараты гуминовой природы стимулируют прорастание семян с пониженной всхожестью, ускоряют рост и развитие растений, повышают устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды и сопротивляемость болезням [8, 13]. Наличие в гуминовых веществах разно-

образных функциональных групп обуславливает участие этих соединений в окислительно-восстановительных реакциях, способность образовывать хелатные соединения.

Экологическая роль гуминовых веществ заключается не только в снижении количества используемых высокотоксичных химических препаратов для обработки семян и вегетирующих растений, но и способностью при внесении в почву связывать тяжелые металлы, ядохимикаты, нефтепродукты. Они способствуют переводу этих веществ в слаборастворимую форму, снижению их токсичности, и накоплению в тканях растений.

В Курганской ГСХА на кафедре эксплуатации и ремонта машин была изготовлена вакуумно-выпарная установка [10]. Полученный гуминовый препарат характеризуется следующими физико-механическими свойствами. Содержание сухого вещества в геле составляет 1,2 %. Плотность геля 1005 кг/м^3, что на 0,5 % больше плотности воды. Плотность геля близка плотности воды. Кинематическая вязкость геля при 20^{0}С 1,1*10^{-6} м^2/с, что на 10 % больше вязкости воды. При повышении температуры вязкость геля так же близка к вязкости воды. Осаждение гуминового геля происходит в первые 24 часа в 2 раза с 80 до 40 мм. За следующие трое суток гель осел только до 34 мм, на 15 % [11-12].

В лаборатории кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения Курганской ГСХА были проведены исследования по влиянию концентрации гуминового препарата (ГП) на энергию прорастания и всхожесть семян редиса и дыни (ГОСТ Р 54221-2010) [4, 6-7].

Схема опыта следующая:

1. Контроль (дис. вода)
2. 1% раствор ГП
3. 0,1% раствор ГП
4. 0,01% раствор ГП
5. 0,001% раствор ГП

Результаты по влиянию концентрации гуминового препарата на энергию прорастания представлены в таблице 1.

По данным таблицы можно отметить, что энергия прорастания семян овощных культур увеличивается при снижении концентрации гуминового препарата. При использовании самой низкой концентрации (0,001 % раствор ГП) энергия прорастания увеличилась на 16,9 % у семян редиса и 18,8 % у семян дыни. При использовании 1 % раствора ГП энергия прорастания увеличилась незначительно (всего 1,5 %).

Таблица 1 – Влияние концентрации гуминового препарата на энергию прорастания семян овощных культур, 2019 г., (лаборатория кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения)

Варианты	Энергия прорастания семян редиса, %	Отклонение от контроля, %	Энергия прорастания семян дыни, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	65,4	-	29,4	-
1 % раствор ГП	66,9	1,5	30,9	1,5
0,1 % раствор ГП	76,3	10,9	42,9	13,5
0,01 % раствор ГП	77,7	12,3	44,2	14,8
0,001 % раствор ГП	82,3	16,9	47,2	17,8

Результаты по влиянию концентрации гуминового препарата на всхожесть овощных культур представлены в таблице 2. По данным таблицы следует, что всхожесть семян по сравнению с контрольным вариантом увеличивается при снижении концентрации гуминового препарата. У семян редиса всхожесть увеличивается от 84,3 % на контрольном варианте до 98,3 % на варианте при применении 0,001% раствора гуминового препарата.

Таблица 2 – Влияние концентрации гуминового препарата на всхожесть семян овощных культур, 2019 г., (лаборатория кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения)

Варианты	Всхожесть семян редиса, %	Отклонение от контроля, %	Всхожесть семян дыни, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	84,3	-	44,6	-
1 % р-р	89,7	5,4	50,2	5,6
0,1 % р-р	94,3	10,0	54,9	10,3
0,01 % р-р	95,7	11,4	64,0	19,4
0,001 % р-р	98,3	14,0	57,7	13,1

В ходе лабораторных исследований нами установлено, что использование гуминового препарата в низких концентрациях (0,01 и 0,001%) оказывает положительное действие на посевные качества семян овощных культур: повышается энергия прорастания и лабораторная всхожесть. При использовании 1 % раствора препарата наблюдается снижение энергии прорастания и всхожести семян овощных культур.

Список литературы

1. Балуева Н.П., Немирова Н.А. Сортовые особенности качества овощной продукции в условиях Курганской области // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 361-365.

2. Гармаш Н.Ю., Гармаш Г.А. Методические подходы к оценке качества гуминовых препаратов // Агрохимический вестник. – № 4. – 2012. – С. 17-19.

3. Гармаш Н.Ю., Гармаш Г.А. Комплексное применение гуминовых препаратов и микроэлементов в интенсивных технологиях производства зерновых культур // Биологические препараты и регуляторы роста растений в сельском хозяйстве: сб. статей. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2010 . – С. 88-90.

4. ГОСТ Р 54221-2010. Гуминовые препараты. Методы испытаний. 01.07.2012.

5. Гуминовые препараты из разных источников [электронный ресурс]. URL: https://humate.ru/articles/blog/guminovye-preparaty-iz-raznykh-istochnikov/ (дата обращения 07.02.2020).

6. Комиссарова И.В., Мирошниченко Н.В., Человечкова А.В. Разработка противоэрозионной организации территории Курганского госсортоучастка // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 519-523.

7. Комиссарова И.В., Мирошниченко Н.В., Человечкова А.В. Изменение морфологических свойств на участках с разной крутизной // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 2 (26). – С. 35-37.

8. Кравец А.В., Бобровская Д.Л., Касимова Л.В. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы гуминовым препаратом из торфа // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (78). – С. 22-24.

9. Мешков И. И. Влияние гуматов на урожай озимых культур // Вестник ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА». – 2009. – № 4. [элекронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-gumatov-na-urozhaynost-ozimyh-kultur (дата обращения: 01.11.2020).

10. Патент на полезную модель №132201, МПК C05F 11/00. Линия производства гуминосодержащего препарата / А.В. Фоминых, Д.Н. Овчинников, Д.П. Ездин. № 2012148655/13; заявл. 15.11.2012.

11. Фоминых А.В., Овчинников Д.Н. Линия по производству гуминосодержащего препарата // Главный зоотехник. – 2016. – № 12. – С. 39-43.

12. Фоминых А.В., Овчинников Д.Н., Фомина С.В., Ездин Д.П. Совершенствование способа получения гуминового концентрата при производстве гуминосодержащего препарата // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2013. – С. 267-271.

13. Шаяхметов И.Т., Кузнецов В.И., Гилязетдинов Ш.Я. Защитно-стимулирующие и адаптогенные свойства препарата ГУМИ-биоактивированной формы гуминовых кислот. Эффективность его использования в сельском хозяйстве. – Уфа: Изд-во БНЦ РАСХН, 2000. – 102 с.

ГРНТИ 06.71.63
УДК 330.55.051

ПРИРОДОЕМКОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

И.В. Кондратьева
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Качество природной среды имеет ту же ценность, как недра, вода, земля, лес. Люди хотят жить в лучших условиях, дышать чистым воздухом и т.д. не только потому, что при этом сокращается ущерб их здоровью, но и потому, что они получают от этого эстетическое наслаждение.

Ключевые слова: природоемкость, эколого-экономическое развитие региона, ущерб здоровью, ресурсоотдача.

NATURE INTENSITY AS AN INDICATOR OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

I.V. Kondratyeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Educational «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The quality of the natural environment has the same value as the subsoil, water, land, and forest. People want to live in better conditions, breathe clean air, etc. not only because it reduces the damage to their health, but also because they get aesthetic pleasure from it.

Keywords: nature intensity, ecological and economic development of the region, damage to health, resource return.

Природоемкость характеризует уровень эколого-экономического развития. Величина природоемкости зависит от эффективности использования природных ресурсов во всей цепи, соединяющей первичные природные ресурсы, продукцию, получаемую на их основе, и непосредственно конечные стадии технологических процессов, связанных с преобразованием природного вещества.

Можно выделить два типа (уровня) показателей природоемкости:

- макроуровень или уровень всей экономики;
- отраслевой уровень.

На первом уровне показатели природоемкости отражают макроэкономические показатели: затраты природных ресурсов на единицу валового внутреннего продукта; национальный доход и т.д. Наиболее агрегированный показатель природоемкости представляет соотношение стоимостной оценки всех используемых природных ресурсов в сферах производства и потребления. В качестве временного интервала можно использовать год (для стабильных производств) или продолжительные периоды времени (например, пять лет для сглаживания годовых разбросов урожайности в аграрном секторе). К сожалению, в настоящее время в мире нет адекватной стоимости оценки природных ресурсов, поэтому показатель природоемкости на макроуровне получается заведомо заниженным.

Второй тип показателей (отраслевой уровень) природоемкости ($E_{пр}$) определяется затратами природного ресурса (P) в расчете на единицу конечной продукции (V), произведенной на основе этого ресурса (например, площадь сельскохозяйственных угодий, необходимой для производства 1 т зерна, или объем леса, требуемого для производства 1 т бумаги и т.д.) или объемом загрязнения (Z) на единицу ресурса, территории или населения (H):

$$E_{пр} = P/V \quad \text{или} \quad E_{пр} = Z/H \tag{1}$$

Фактически данные формулы показывают эффективность функционирования природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичный природный ресурс с конечной продукцией. Чем меньше показатель природоемкости, тем эффективнее процесс преобразования природного вещества в продукцию, меньше отходов и загрязнения.

В настоящее время отечественная экономика чрезвычайно природоемка и требует большего удельного расхода природных ресурсов на производство продукции по сравнению с имеющимися экономическими структурами других стран. Так, энергетические затраты на единицу конечной продукции в России больше аналогичного показателя Японии в 11 раз, Германии – в 7 раз, США – в 4 раза. Конечно, Россия – северная страна и расход энергии должен быть выше, чем в южных странах. Однако, такой разрыв в показателях энергоемкости нельзя объяснить только географическим местоположением.

Показатель, обратный коэффициенту природоемкости – природная ресурсоотдача $(O_{пр})$, рассчитываемая как:

$$O_{пр} = V/P \tag{2}$$

Аналогично показатели природоемкости и природной ресурсоотдачи могут определяться на микроуровне – уровне предприятий, объединений, концернов и т.д. Снижение природоемкости должно органически увязывать два процесса в народном хозяйстве: сокращение потребления природных ресурсов, с одной стороны, и рост выпуска продукции в результате совершенствования технологий, внедрения ресурсосберегающего производства, использование вторичных ресурсов и отходов – с другой. Оба направления предусматривают структурную перестройку экономики в пользу наукоемких видов деятельности.

Подчеркивая важность снижения природоемкости как необходимого условия перехода к устойчивому развитию, следует понимать, что оно не является достаточным условием такого перехода. Здесь необходим учет социальных, экологических, экономических условий и ограничений, полный перечень которых в современных условиях невозможно представить в силу глобальности теорий устойчивого развития.

Список литературы

1. Кондратьева И.В. Экономический механизм государственного управления природопользованием: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Лань, 2018. – 388 с.

2. Кондратьева И.В. Качество окружающей среды как ресурса, имеющего экономическую ценность // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: матер. международной научно-практ. конф. / под общ. ред. д.с.-х.н., проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 1168-1172.

3. Показаньева Т.В., Кондратьева И.В. О необходимости учета экологического фактора в расчете макроэкономических показателей // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: матер. II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 70-74.

4. Показаньева Т.В., Кондратьева И.В. Формирование и развитие биржевого рынка зерна в России // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей по материалам международной научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. / под общ. ред. д.с.-х.н., проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 107-110.

ГРНТИ 68.03.07
УДК 631.427.2:631.51:633.11

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

М.П. Крячкова
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева», п. Каменная Степь, Россия

Аннотация. В статье изложены результаты изучения биологической активности почвы в течение вегетации озимой пшеницы при различных способах основной обработки почвы. Наибольшая численность микроорганизмов установлена при отвальной системе обработки почвы в севообороте, вспашке на глубину 20-22 см под однолетние травы и дисковом лущении на 6-8 см под озимую пшеницу. Применение безотвальной поверхностной и нулевой обработок почвы приводит к снижению биологической активности чернозема обыкновенного.

Ключевые слова: обработка почвы, озимая пшеница, целлюлозоразлагающая активность почвы, микрофлора, выделение углекислого газа.

BIOLOGICAL ACTIVITY IN VARIOUS METHODS OF TILLAGE FOR WINTER WHEAT

M.P. Kryachkova
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev», Kamennaya Steppe, Russia

Abstract. The article presents the results of a study of the biological activity of the soil during the growing season of winter wheat with various methods of basic tillage at the NIISH Agricultural Center named after V.V. Dokuchaev for 2019. The greatest number of microorganisms, common chernozem in soil and climatic conditions of the Central Reserves Center is marked by dumping – plowing to a depth of 20-22 cm and disk peeling by 6-8 cm. The use of subsurface surface and zero tillage for winter wheat leads to a decrease in the biological activity of ordinary chernozem.

Keywords: cellulose-decomposing activity of soil, microflora, soil treatment, carbon dioxide release.

Огромное значение в повышении плодородия почв принадлежит биологическим процессам, активность которых в значительной степени определяется

условиями, создаваемыми обработкой почвы. Поэтому обработка почвы – важнейшее средство регулирования жизнедеятельности почвенной микрофлоры [4]. Активизация жизнедеятельности микробиоценозов способствует проявлению их многочисленных полезных функций: снабжению растений физиологически активными веществами, переводу недоступных для растений соединений в усвояемые, регулированию почвенного обмена. Совместно с активизирующей микрофлорой ризосферы, растения интенсивно воздействуют на почву, формируют микробные ценозы не только при жизни, но и после уборки урожая. Действующим фактором при этом являются остатки корней и наземных частей, экзоферменты и эндоферменты. Биологическая активность почвы – это комплекс сложных взаимосвязанных биологических процессов, которые зависят от гидротермических условий, типа почвы, содержания питательных элементов и органического вещества, а также от агротехнических мероприятий [1-3].

Полевые исследования проводились в стационарном опыте НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева в 2019 г. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый. Содержание гумуса (по Тюрину в модификации В.Н. Симакова, ГОСТ 2613-91) – 6,5 %, общего азота (по Гинзбургу) – 0,35 %, общего фосфора (по Гинзбургу и Щегловой) – 0,33 %, общего калия (по Ожигову) – 1,85 %, азота гидролизуемого (по Тюрину и Кононовой) – 63,3 мг/кг почвы, сумма поглощенных оснований (ГОСТ 27821-88) – 66,4 мг/кг почвы, pH солевой вытяжки – 6,99, гидролитическая кислотность – 0,57 мг-экв/100 г почвы.

Схема стационарного опыта включала следующие варианты обработки почвы:

1) отвальная система обработки почвы в севообороте (вспашка на глубину 20-22 см под однолетние травы) контроль;

2) комбинированная в севообороте (четыре вспашки на глубину 20-22 см, две безотвальные на глубину 20-22 см, две поверхностные на глубину 6-8 см).

На 1 и 2 вариантах обработки в севообороте под озимую пшеницу применялось дисковое лущение на 6-8 см.

3) безотвальная обработка почвы на глубину 14-16 см;

4) минимальная система обработки почвы в севообороте (для 3 и 4 варианта безотвальная обработка на 6-8 см – КПЭ-3,8);

5) нулевая обработка почвы по технологии No-till.

Исследования проводились в зернопропашном севообороте с чередованием культур: горох – озимая пшеница, кукуруза на зерно – ячмень – однолетние травы – озимая пшеница – подсолнечник – ячмень.

При применении изучаемых приемов обработки почвы под озимую пшеницу общая численность микроорганизмов в 0-20 см слое чернозема обыкновенного зна-

чительно не изменялась, однако, при применении безотвальной поверхностной и нулевой обработок прослеживается тенденция снижения общей численности микроорганизмов на 13,9-3,7% по сравнению дисковой обработкой на глубину 6-8 см в системе отвальной обработки почвы в севообороте (таблица 1).

В почве залежи отмечалась наименьшая численность микроорганизмов – 35,0 млн КОЕ в 1 г абс. сух. почвы, или на 24,9 % ниже, чем на контроле. Даже при краткосрочном применении по поверхностной и нулевой обработкам отмечается дифференциация пахотного слоя по заселению микроорганизмами с увеличением их концентрации в слое 0-10 см. При отвальной обработке почвы, наоборот, увеличение численности микроорганизмов происходит в слое почвы 10-20 см.

Таблица 1– Общая численность микроорганизмов взависимости от систем обработки почвы, млн КОЕ в 1 г абс. сух. почвы

Показатель	Слой почвы, см	Отвальная на 20-22 см, под пшеницу дисковая на 6-8 см (к)	Комбинированная, под пшеницу дисковая на 6-8 см	Безотвальная 14-16 см, под пшеницу КПЭ-3,8 на 6-8 см	Поверхностная, под пшеницу КПЭ-3,8 на 6-8 см	Нулевая	Залежь
Общая численность микроорганизмов	0-10	46,3	47,8	41,4	46,4	46,1	31,7
	10-20	47,2	45,9	38,9	38,2	43,8	38,4
	0-20	46,7	46,8	40,2	42,3	44,9	35,0

Изучение актуальной биологической активности почвы при различных приемах обработки методом разложения льняного полотна показало (таблица 2), что наибольшая биологическая активность почвы в среднем в течение вегетации озимой пшеницы как в слое почвы 0-20 см, так и в слое 0-40 см была при отвальной системе обработки почвы в севообороте (вспашке на глубину 20-22 см) и дисковом лущении на 6-8 см под озимую пшеницу, где убыль льняного полотна составила в слое 0-20 см – 10,2 %, в слое 0-40 см – 10,3 %, соответственно. При отвальной обработке растительные корневые остатки равномерно распределяются по всему обрабатываемому слою, где в течение вегетации создаются оптимальные условия для роста и развития микроорганизмов. При безотвальной, мелкой (на 14-16 см) обработке почвы в севообороте и безотвальной на 6-8 см под озимую пшеницу, в верхнем 0-20 см слое почвы разложение льняного полотна составило 10,7 %, что на 4,9 % больше чем на контроле, а в целом по слою 0-40 см – 8,77 %.

В условиях безотвального рыхления стерня и другие пожнивные остатки, которые образуют на поверхности почвы мульчирующий слой, способствуют большей интенсивности разложения растительных остатков (клетчатки) именно в верхнем 0-20 см слое почвы. По мере углубления, целлюлозолетическая ак-

тивность почвы снижается, что связано с меньшим поступлением органических остатков. Применение комбинированной, поверхностной и нулевой обработок привело к снижению актуальной биологической активности почвы. В слое 0-20 см интенсивность разложения льняного полотна снизилась на 40,7%, 37,8% и 23,4 %, в слое 0-40 см, соответственно, на 44,6 %, 7,8 % и на 21,4 %. На залежи биологическая активность почвы была максимальной и в слое 0-20 см составляла 14,6 %, в слое 0-40 см – 15,6 %.

Таблица 2 – Разложение льняного полотна при различных приемах обработки почвы под озимую пшеницу, %, 2019 г.

Слой почвы, см	Вариант опыта					
	Отвальная на 20-22см, под пшеницу дисковая на 6-8 см (к)	Комбинированная, под пшеницу дисковая на 6-8 см	Безотвальная на 14-16 см, под пшеницу КПЭ-3,8 на 6-8 см	Поверхностная, под пшеницу КПЭ-3,8 на 6-8 см	Нулевая	Залежь
0-10	15,3	6,25	10,4	6,95	8,34	13,5
10-20	5,04	5,84	10,9	5,73	7,29	15,6
0-20	10,2	6,05	10,7	6,34	7,81	14,6
20-30	5,56	4,34	6,77	11,7	6,42	15,4
30-40	15,5	6,42	6,94	13,5	10,4	17,7
0-40	10,3	5,71	8,77	9,5	8,10	15,6

Изучение выделения CO_2 из почвы в течение вегетационного периода показало, что в начале вегетации весной в период кущения озимой пшеницы наибольшая интенсивность выделения углекислого газа из почвы была при поверхностной обработке КПЭ-3,8 на глубину 6-8 см – 98,6 мг/м^2 час, а также при отвальной обработке (вспашке на глубину 20-22 см под однолетние травы и дисковании на глубину 6-8 см под озимую пшеницу) и составляла 96,5 мг/м^2 час (таблица 3). Минимальная биологическая активность почвы в этот период отмечалась при нулевой обработке 92,9 мг/м^2 час.

На фоне применения удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ отмечалось некоторое увеличение интенсивности выделения CO_2 из почвы по всем обработкам. Выделение CO_2 из почвы находилось в интервале от 100,2 при нулевой обработке до 105,4 мг/м^2 час при отвальной системе обработки почвы в севообороте (вспашка на глубину 20-22 см под однолетние и дисковом лущении на 6-8см под озимую пшеницу).

В середине вегетационного периода, в фазе колошения озимой пшеницы, биологическая активность почвы была практически одинаковая по всем обработкам и составила от 103 до 105,8 мг/м^2 час, исключение составила нулевая обработка, здесь биологическая активность была меньше на 3,3 %. На фоне применения удобрений максимальная биологическая активность почвы была при отвальной системе обработки почвы в севообороте (вспашка на глубину

20-22 см и дисковом лущении на 6-8см) – 107 мг/м^2 час, наименьшая при нулевой обработке – 102,4 мг/м^2 час. На залежи выделение CO_2 из почвы было на 23,1 % больше чем из агрогенной почвы.

Таблица 3 – Выделение CO_2 с поверхности почвы в течение вегетационного периода при различных способах обработки почвы под озимую пшеницу, мг/м^2 час за 2019 г.

Фаза развития	Фон	Отвальная 20-22см, под озимую пшеницу дисковая на 6-8 см	Комбинированная, под озимую пшеницу дисковая на 6-8 см	Поверхностная КПЭ на 6-8 см	Нулевая	Залежь
Всходы	б/уд.	96,5	93,9	98,6	92,9	122,0
	уд.	105,4	98,6	101,2	100,2	
Колошение	б/уд.	103	103,6	105,8	99,6	126,8
	уд	107	106,4	106,4	102,4	
Созревание	б/уд.	98,6	98,6	95,5	91,3	113,7
	уд.	99,1	99,1	100,4	96,0	
Среднее	б/уд.	97,5	98,7	99,9	94,6	120,8
	уд	101,0	103,6	102,6	99,5	

Примечание: б/уд. – без удобрений, уд. – $N_{60}P_{60}K_{60}$

В конце вегетационного периода, в фазе созревания озимой пшеницы, наибольшая биологическая активность почвы была при отвальной и комбинированной обработках, с выделением 98,6 мг/м^2 час CO_2. Минимализация обработки почвы – поверхностная и нулевая обработка привели к снижению интенсивности выделения CO_2 из почвы на 3,1 % и 7,4 %, что связано с ухудшением почвенных условий и с меньшим поступлением в почву соединений углерода.

Таким образом, течение микробиологических процессов и целлюлозолитической активности в почве, при выращивании озимой пшеницы в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР, наиболее благоприятно происходит при отвальной обработке – (вспашке на глубину 20-22 см под однолетние травы и дисковом лущении на 6-8 см под озимую пшеницу). Применение поверхностной и нулевой обработок почвы приводит к снижению биологической активности чернозема обыкновенного и дифференциации корнеобитаемого слоя по микробиологической активности, с увеличением ее в слое 0-10 см. На залежи отмечается наиболее интенсивная целлюлозолитическая активность и выделение CO_2 из почвы.

Список литературы

1. Берестецкий О.А. Фитотоксины почвенных микроорганизмов и их экологическая роль // Фитотоксические свойства почвенных микроорганизмов. – М.: Агропромиздат, 1978. – С. 7-31.

2. Коржов, С.И. Биологические показатели плодородия чернозема выщелоченного // Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия – повышения плодородия почвы, роста продуктивности с.-х. культур и сохранении окружающей среды: мат. Всероссийской науч.-практ. конф. – Т. I. – Белгород: Изд-во Отчий край, 2012. – С. 107-117.

3. Николаев В.А., Мазиров М.А., ЗинченкоС.И. Влияние разных способов обработки на агрофизические свойства и структурное состояние почвы // Земледелие. – 2015. – № 5. – С. 18-20.

4. Чуварлеева Г.В., Мнатсаканян А.А. Система основной обработки почвы и целлюлозолетическая способность микроорганизмов // Плодородие. – 2019. – № 3 (108). – С. 46-49.

ГРНТИ 68.29.15
УДК 631.51

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗЕРНОПАРОВОМ СЕВООБОРОТЕ НА ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЁМЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.В. Кузина, Н.С. Немцев
Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиала СамНЦ РАН, г. Ульяновск, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния отвальной, комбинированной, минимальной и нулевой системы обработки почвы на её агрофизические свойства, водный и пищевой режимы, биологическую активность, урожайность, и экономическую эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в зернопаровом севообороте.

Ключевые слова: обработка почвы, плотность сложения, агрофизические показатели, влага, биологическая активность, урожайность.

EFFICIENCY OF SOIL TREATMENT SYSTEMS IN GRAIN-STEAM CROP ROTATION ON LEACHED CHERNOZEM MIDDLE VOLGA REGION

E.V. Kuzina, N.S. Nemtsev
Ulyanovsk research Institute of agriculture – branch of Samnc RAS, Ulyanovsk, Russia

Abstract. The article presents the results of research on the influence of a separate, combined, minimum and zero tillage system on its agrophysical properties, wa-

ter and food regimes, biological activity, yield, and economic efficiency of cultivation of agricultural crops in the grain-pair crop rotation.

Keywords: soil treatment, addition density, agrophysical indicators, moisture, biological activity, yield.

Сохраняющиеся на современном этапе тенденции формирования техногенного, природоразрушающего типа развития ведут к экологическому кризису в сельском хозяйстве. В результате возникших противоречий между экономической целесообразностью и экологической безопасностью необходимо пересмотреть сложившуюся в теории и практике техногенную концепцию развития АПК, главным направлением его развития должна стать экологизация всех производственных процессов в сельском хозяйстве и, в первую очередь, экологизация земледелия [1]. Чрезмерная интенсификация обработки почвы, особенно повсеместное применение глубокой вспашки, приводит к ухудшению его физико-химических свойств, разрушение структуры, усиление эрозионных процессов [2-3]. В связи с этим в числе узловых проблем экологизации земледелия значительный приоритет имеет развитие минимизации обработки почвы и прямого посева [4]. И по сей день остаются дискуссионными вопросы об уровне минимизации основной обработки почвы, месте и кратности глубокой и мелкой обработок, вспашки и безотвального рыхления. Все это позволяет констатировать, что совершенствование систем обработки почвы остается важной задачей. Поэтому целью наших исследований было проведение сравнительной агротехнологической и экономической оценки систем обработки почвы в равнинных условиях Среднего Поволжья.

Опыты закладывались на полях Ульяновского НИИСХ в 2012-2018гг. Исследования проводили в зернопаровом севообороте со следующим чередованием культур: 1 – чистый пар, 2 – озимая пшеница, 3 – яровая пшеница, 4 – горох, 5 – озимая пшеница, 6 – ячмень. Изучали эффективность отвальной, комбинированной, минимальной и нулевой системы обработки почвы. Отвальная система включала в себя вспашку на 20-22 см в чистом пару, под яровую пшеницу и ячмень, под горох вспашку на 25 см. Комбинированная – безотвальную обработку на 20-22 см в чистом пару, под яровую пшеницу и ячмень; под горох вспашку на 25 см и поверхностную обработку в занятом пару. Минимальная – мелкую обработку почвы под все культуры. «Нулевая» – без обработки, прямой посев. За контроль в опытах была принята отвальная система основной обработки почвы.

В среднем Поволжье распространены в основном плодородные черноземы, обладающие водопрочной структурой, оптимальным сложением для полевых культур. Естественная плотность зависит от метеоусловий, времени года,

влажности почвы, растений и составляет от 1,10 до 1,30 г/см^3, т.е. находится в пределах оптимальных значений для яровых зерновых и озимых культур. Этот факт дает основание уменьшить интенсивность обработки по глубине и кратности за счет минимализации ее приемов.

Научной основой для перехода к ресурсосберегающим технологиям служит установленная закономерность – минимальная обработка почвы, применяемая в севообороте даже длительные сроки, не ухудшает по сравнению со вспашкой большинство параметров почвенного плодородия. Такие показатели, как водные свойства, пищевой режим и урожайность оказываются близкими как по минимальной обработке, так и вспашке. Что касается водопрочных агрегатов, а этот показатель характеризует эрозионную устойчивость почвы, здесь в конце ротации возрастает роль мелкой и нулевой обработки. Наши опыты подтвердили данное утверждение. Черноземы лесостепи Поволжья по генетическим особенностям обладают хорошей структурностью, поэтому интенсивность структурообразования почвы не имела существенных различий по содержанию структурных комочков в пахотном слое как на ежегодной вспашке, минимальной обработке, так и на варианте, где обработка почвы отсутствовала

Комковато-зернистая макроструктура с размером агрегатов от 0,25 до 10 мм мало зависела от систем обработки почвы и составила по вспашке 75,2 %, по беспахотным вариантам 75,6-76,5. Количество водопрочных агрегатов было высоким и не опускалось ниже 76 %, поэтому на всех изучаемых вариантах обработки почвы их величины были в оптимальных пределах (таблица 1).

В результате повышенных температур и низкой влажности почвы в период вегетации, в большинстве из исследуемых лет, биологическая активность почвы в целом была слабой. Деструкция льняной ткани при непрерывной трехмесячной экспозиции в среднем за 2011-2017гг. была не значительно связанной с системой обработки почвы на вспашке она составила 20,2% на нулевой, комбинированной и минимальной обработке 20,2-20,3-21,2% от исходной.

Таблица 1 –Влияние систем обработки почвы на агрофизические свойства слоя почвы 0-30 см (среднее за 2012-2018гг.)

Обработка почвы	Содержание			Плотность, г/см^3	Биологическая активность, %
	агрономически ценных фракций 0,25-10 мм,%	водопрочных агрегатов больше 0,25 мм, %	продуктивной влаги, мм		
Отвальная	75,2	76,9	115,4	1,23	20,2
Комбинированная	75,5	76,9	121,5	1,22	20,3
Мелкая	75,6	76,7	119,1	1,25	21,2
Нулевая	76,5	77,9	115,3	1,25	20,2

Различия в показаниях плотности сложения почвы по вариантам обработки были не большими. При проведении минимальной и нулевой обработки, плотность почвы составила 1,25 г/см^3, на вариантах с отвальной и комбинированной системой обработки 1,23-1,22 г/см^3.

Системы обработки почвы не оказывали существенного влияния на изменение водного режима метрового слоя почвы. На нулевой, мелкой и комбинированной обработках, в среднем по севообороту, содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы составило соответственно 115,3:119,1:121,5 мм, что было на уровне вспашки 115,4 мм. Установлено, что за анализируемые годы в подавляющем большинстве лет стерневые фоны, были лучше обеспечены продуктивной влагой по сравнению с классической вспашкой и способствовали сокращению ее непроизводительных потерь, созданию условий для более продуктивного использования влаги растениями. Мульча из растительных остатков почвы сберегала почвенную влагу от интенсивного испарения и сохраняла ее на весь вегетационный период яровых зерновых и ко времени посева озимых культур. Острота обеспечения растений влагой уменьшалась. Кроме того постоянные мелкие обработки, образуя мульчирующий слой из растительных остатков и почвы, создавали благоприятные условия для гумусообразования.

За ротацию севооборота значительных закономерных изменений в накоплении биогенных элементов по вариантам обработки не установлено. В период вегетации изучаемых в опыте культур, их содержание в большей степени зависело от погодных условий, культур севооборота, сроков определения и в меньшей степени от способа обработки почвы. В связи с применением гербицидов по обработкам не наблюдалось существенных различий в засоренности посевов как однолетними, так и многолетними сорняками.

Больший сбор зерна с 1 га севооборотной площади обеспечила комбинированная система обработки почвы на переменную глубину (2,71 т), где сочетались мелкие безотвальные обработки под озимые, глубокая вспашка под горох и безотвальное рыхление на глубину 20-22 см под остальные культуры (таблица 2). Близко к ней подходили отвальная и минимальная обработка, где за ротацию с 1 га севооборотной площади было получено одинаковое количество зерна 2,65 и 2,62 т. Нулевая обработка снизила производство зерна всего на 0,09 т/га по сравнению с контролем, что было в пределах $НСР_{0,05}$ (0,091).

Изучаемые в опыте факторы плодородия почвы как было показано выше, не имели существенных отличий, поэтому и различия по действию систем обработки почвы на урожайность были не существенными. Проведение вспашки на глубину 22 см требовало дополнительных затрат тяговых усилий, но не приводило к повышению урожайности культур севооборота. Вследствие этого по вспашке не зависимо от фона удобренности увеличивалась себестоимость

продукции, а уровень рентабельности снижался. Замена вспашки ресурсосберегающими обработками при возделывании зерновых культур позволила сократить в 3-4 раза количество технологических операций при основной обработке почвы и посеве, снизить расход топлива в 1,9-3,6 раза (с 21,4 до 11,2 и 6,0 кг/га), обеспечить большую экономию прямых производственных затрат.

Таблица 2 – Влияние систем обработки почвы на урожайность сельскохозяйственных культур в зернопаровом севообороте, т/га

Обработка почвы	Озимая пшеница по пару (2012-2014 гг.)	Яровая пшеница (2013-2015 гг.)	Горох (2014-2016 гг.)	Озимая пшеница (2015-2017 гг.)	Ячмень (2016-2018 гг.)	Среднее
Отвальная	3,45	2,67	2,35	2,86	1,94	2,65
Комбинированная	3,55	2,65	2,43	2,83	2,11	2,71
Минимальная	3,49	2,82	2,34	2,61	1,86	2,62
Нулевая	3,51	2,79	2,26	2,60	1,63	2,56
$НСР_{0,05}$	0,051	0,073	0,056	0,152	0,107	0,091

Черноземная зона в целом имеет недостаточное увлажнение, поэтому в условиях лесостепной полосы урожаи в значительной степени определяются увлажнением почв. В связи с этим для более полного использования высокого естественного плодородия черноземных почв необходимо проведение мероприятий, направленных на накопление и сохранение влаги в почвах. Для качественной влагозарядки почвы в хозяйстве нужно иметь щелерез, плоскорез, глубокорыхлитель, при помощи которых можно нарезать щели или проводить рыхление. Щелевание позволяет запасти дополнительно больше влаги для будущего урожая. Недаром такую технологию называют малым орошением. В подавляющем большинстве хозяйств области давно перестали применять влагонакопительные мероприятия: щелевание, посев кулис из высокостебельных растений, снегопахи и т.д. Эту проблему можно в полной мере решить применением инновационных комбинированных многофункциональных орудий ОП-3С, ОП-6С, предложенных в НИИСХ Юго- Востока. Эти орудия при выполнении гребнекулисной технологии обеспечивают минимализацию обработки почвы, лучшие влагонакопительные и почвозащитные свойства. Конструкции этих машин позволяет в процессе гребнекулисной обработки почвы выполнять за один проход несколько технологических операций. В наших опытах гребнекулисная обработка за счет создания водоемкого гребнекулисного микрорельефа с факультативным почвоуглублением увеличивала запасы продуктивной влаги по отношению к контролю в пахотном слое на 18 %, в метровом слое на 13 %, тем самым способствовала более благоприятной влагообеспеченности растений изучаемых в опыте культур. При этом плотность поч-

вы соответствовала оптимальному значению для роста и развития изучаемых в опыте культур. Содержание водопрочных агрегатов (диаметром > 0,25 мм) по сравнению со вспашкой возрастало на 4,0 %, повышалась микробиологическая деятельность в пахотном слое почвы на 5,3 %. За счет минерализованных полос и гребневых кулис улучшались условия азотного питания на 50 %, по сравнению с ежегодной вспашкой. На естественном фоне средневзвешенная величина содержания нитратного азота на этом варианте обработки составила 4,07 мг/100 г, что было на 39 % больше, чем при поверхностном размещении стерни с мелкой, на 80 % с обычной безотвальной и на 18 % с нулевой обработкой почвы в севообороте. Разработанный способ обеспечил лучшие условия для воспроизводства почвенного плодородия, здесь содержание гумуса в 0-50 см горизонте почвы было выше на 0,35 % по сравнению с его исходным содержанием.

Все это, привело к повышению продуктивности зернопарового севооборота в среднем на 0,32 т/га. Здесь же наблюдалась наибольшая отзывчивость в сборе зерна от удобрений, где прибавка составила при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 0,44 т/га, при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,73 т/га относительно естественного фона соответствующей обработки. На контроле прибавка от изучаемых доз удобрений не превышала 0,24-0,63 т/га.

Кроме того гребнекулисная обработка с почвоуглублением обеспечила экономические преимущества по сравнению с ежегодной вспашкой. Позволила снизить общие затраты и себестоимость зерна на 8 % и 16 %, затраты на ГСМ на 32-36 %, повысить условно чистый доход и рентабельность на 28 и 39 %.

Таким образом, применение почвовлагосберегающих инновационных технологий с использованием комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов на основе минимализации обеспечивает важные агротехнологические и экономические преимущества по сравнению с традиционно сложившимися технологиями, что определяет высокую перспективу их освоения на черноземных почвах в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Список литературы

1. Земледелие в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, Р.В. Авраменко, А.А. Марковский [и др.]; под ред. Г.И. Казакова. – М.: Колос, 2008. – 308 с.

2. Кузина Е.В. Ресурсосберегающие способы и сроки обработки почв при возделывании зерновых культур в равнинных условиях Среднего Поволжья: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.01 – Общее земледелие / Ульяновский НИИСХ. Ульяновск, 2006. – 21 с.

3. Куликова А.Х., Никитин С.Н., Сайдяшева Г.В. Влияние удобрений на содержание и баланс гумуса в черноземе, выщелоченном при возделывании культур в зернопаровом севообороте // Агрохимия. – 2017. – № 12. – С. 7-15.

4. Немцев С.Н., Кузина Е.В. Почвозащитные влаго- и ресурсосберегающие способы обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в лесостепи Ульяновской области // Доклады РАСХН. – 2011. – № 4. – С. 42-44.

ГРНТИ 68.35.47
УДК 631.522:631.583

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУКОЕМКИХ ПРИЕМОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩ С БОБОВО-ЗЛАКОВЫМИ ТРАВОСТОЯМИ

А.А. Кутузова, Е.Е. Проворная, Е.Г. Седова, Н.С. Цыбенко
ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», г. Лобня, Россия

Аннотация. В статье обобщены результаты исследований полевого опыта, проведенного в 2015-2019 гг., по совершенствованию технологий создания бобово-злаковых травостоев в Нечерноземной зоне на основе новых районированных сортов клевера ползучего и лугового, люцерны изменчивой в сочетании с применением инокуляции комплементарными штаммами клубеньковых бактерий. Данный прием повышает производство обменной энергии с 37 до 75-85 ГДж/га, сырого протеина – с 0,4 до 1,2-1,3 т/га (на фоне $P_{60}K_{150}$) за счет биологического азота без внесения азотных удобрений.

Ключевые слова: бобово-злаковые травосмеси, сорта клевера ползучего и лугового, люцерны изменчивой, урожайность травостоев, продуктивность 1 га, обменная энергия, сырой протеин, экономическая эффективность приема инокуляции семян.

EFFICIENCY OF SCIENCE-INTENSIVE METHODS FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF CULTIVATED PASTURES WITH LEGUME-GRASS STANDS

A.A. Kutuzova, E.E. Provornaya, E.G. Sedova, N.S. Cybenko
Federal State Budgetary Sciences Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology», Lobnya, Russia

Abstract. Presented the results of research on field experience (conducted in 2015-2019) to improve technologies for creating legume-grass stands in the non-

Chernozem zone based on new zoned varieties of white and red clovers, and alfalfa common in combination with the use of inoculation with complementary strains of nodule bacteria. This technique increases the production of exchange energy from 37 to 75-85 GJ/ha, raw protein-from 0.4 to 1.2-1.3 t/ha (against the background of $P_{60}K_{150}$) due to biological nitrogen without nitrogen fertilizers.

Keywords: legume-grass mixtures, varieties of white and red clover, common alfalfa, yield of grass stands, productivity of 1 ha, exchange energy, raw protein, economic efficiency of seed inoculation.

На основе ранее разработанных приемов создания и использования бобово-злаковых травостоев [2] были опубликованы рекомендации [3], в результате применения которых в производственных условиях достигалось получение 4,0-4,5 тыс. кормовых единиц в 1 га без внесения азотных удобрений.

В настоящее время благодаря новому методу сорто-микробной селекции созданы и районированы более продуктивные сорта бобовых многолетних видов [1, 4-8, 10, 12]. Впервые в план фундаментальных научных исследований ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» включено задание «Разработать научные основы наукоемких приемов, повышающих использование биологических возобновляемых ресурсов для инновационных технологий луговодства». В 2014 г. был заложен полевой опыт (17 вариантов – схема в таблице) на суходольном типе луга, в программу которого входило: изучить эффективность нового сорта клевера ползучего Луговик, клевера лугового Ветеран, люцерны изменчивой Агния в сравнении с ранее рекомендованными сортами этих видов (соответственно ВИК 70, Тетраплоидный ВИК, Пастбищная 88), а также эффективность предпосевной инокуляции семян комплементарными штаммами клубеньковых бактерий (Rhizobium КР-2, 348 а и КР-8, Sinorhizobium meliloti 404б) и целесообразность сохранения твердых семян (без скарификации) в высеваемых смесях для повышения устойчивости популяции бобовых в фитоценозах. Площадь делянки 30 $м^2$, повторность четырехкратная, размещение делянок в повторностях рендомизированное. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием гумуса 2,26 %, P_2O_5 – 62 мг/кг, K_2O – 53 мг/кг, $pH_{сол}$ – 5,9 благодаря размещению опыта на культурном пастбище, созданном в 1957 г. Травостои использовались по принципу позднего звена в пастбищном конвейере (3 цикла за сезон). Общий фон удобрений $P_{60}K_{150}$ (внесение в 2 приема), в варианте 2 – применяли дополнительно азотное удобрение в дозе N_{135} (по N_{45} в 3 приема). Все учеты и наблюдения проводили согласно методикам, принятым в луговодстве [9, 11].

Влияние видов и сортов бобовых компонентов на продуктивность пастбищных травостоев в среднем за 5 лет представлено в таблице. Урожайность

клевера ползучего сорт Луговик была на 17 % больше сорта ВИК 70, благодаря этому статистически существенно повысилась урожайность травостоя на 0,50 т/га СВ (или на 7 %). Травостой с клевером луговым Ветеран превосходил по урожайности травостой с сортом Тетраплоидный ВИК на 0,56 т/га СВ (или на 12 %). Урожайность люцерны изменчивой Агния превысила травостой с сортом Пастбищная 88 на 0,35 т/га СВ (или на 9 %).

Сравнение продуктивности бобово-злаковых травостоев с контролем (злаковый травостой на фоне РК) по показателю урожайности (т/га СВ) для изучавшихся видов и сортов (в %) соответственно составил 194 и 207, 190 и 204, 188 и 196 %. Качество пастбищного корма бобово-злакового состава по содержанию обменной энергии (ОЭ) 10,1-10,4 МДж в 1 кг СВ было выше злакового травостоя (9,9 МДж) на одинаковом фоне $P_{60}K_{150}$. Поэтому показатели продуктивности 1 га по сбору обменной энергии были на 5-7 % выше, чем при сравнении их по урожайности (т/га СВ).

Способность бобовых трав усваивать атмосферный азот наиболее четко отразилась на содержании сырого протеина в урожайности травостоев.

В среднем за 5 лет потребление злаковым травостоем азота за счет запасов почвы почвы составило 68 кг/га (на фоне $P_{60}K_{150}$), при дополнительной подкормке аммиачной селитрой в дозе N_{135} сбор сырого протеина повысился в 2,6 раза, коэффициент использования действующего вещества азотных удобрений составил 79 %, сбор сырого протеина повысился также в 2,6 раз, а на бобово-злаковых травостоях с новыми сортами – в 2,7-3,1 раза. Следует отметить, что при включении в высеваемую травосмесь нескарифицированных семян клевера лугового Ветеран установлено повышение его участия в травостое (на 2,2 т/га СВ в сумме за 5 лет), а также увеличение сбора сырого протеина (на 140 кг/га).

Применение предпосевной инокуляции семян новых сортов бобовых трав повысило производство протеина в урожае клеверо-злаковых травосмесей на 77 и 101 кг/га, в люцерно-злаковой травосмеси – на 93 кг/га в среднем за год. Следовательно, размеры поступления биологического азота в продукционный процесс в сумме за 5 лет использования травостоев составили соответственно 61,6, 80,8 и 74,4 г/га, а в пересчете на действующее вещество азотных удобрений в соответствии с КИУ (79 %), установленного в этом опыте, это составляет 78, 102 и 94 кг/га. С учетом современных сложившихся цен – 39 руб. за 1 кг д.в. азотных удобрении и затрат на инокуляцию (206 руб./га) благодаря этому приему подготовки семян, который усиливает эффективность азотфиксации, достигается экономия затрат на приобретение минеральных азотных удобрений, соответственно 3042 и 3978 руб./га на клеверо-злаковых травостоях и на 3666 руб./га на люцерно-злаковых травостоях.

Таблица – Влияние видов и сортов бобовых, агротехнических приемов на продуктивность пастбищных травостоев (в среднем за 2015-2019 гг.)

Вариант опыта					Урожайность, т/га СВ		Сбор обменной энергии ГДж/га	Сбор сырого протеина кг/га
№	травосмесь	сорт бобового вида	скарификация	инокуляция	бобовых	травостоев		
1	Овсяница+ тимофеевка, РК		–	–		3,79	37,4	422
2	-//-,N_{135}РК		–	–		8,03	81,0	1089
3	Злаки + клевер ползучий	ВИК 70	+	–	1,69	6,51	66,4	1022
4		ВИК 70	+	+	2,45	7,36	75,3	1190
5		Луговик	+	–	2,30	7,09	71,8	1151
6		Луговик	+	+	2,86	7,86	79,4	1228
7		Луговик	–	+	2,80	7,63	79,4	1284
8	Злаки + клевер луговой	Тетраплоидный ВИК	+	–	3,53	6,62	69,7	1159
9		Тетраплоидный ВИК	+	+	4,01	7,19	75,1	1153
10		Ветеран	+	–	4,16	7,49	77,8	1193
11		Ветеран	+	+	4,47	7,75	80,8	1294
12		Ветеран	–	+	4,90	8,26	85,1	1322
13	Злаки + люцерна изменчивая	Пастбищная 88	+	–	3,33	6,64	67,2	1071
14		Пастбищная 88	+	+	3,90	7,14	72,2	1166
15		Пастбищная 88	–	+	4,06	7,11	73,1	1203
16		Агния	+	–	3,47	6,81	68,7	1041
17		Агния	+	+	4,25	7,45	75,1	1134
НСР$_{05}$					0,27	0,56		

В связи с динамикой цен в агропромышленном комплексе, показатели эффективности приемов и технологий в кормопроизводстве нуждаются в постоянном мониторинге, а приведенные результаты могут рассматриваться в качестве методического примера для оценки роли бобовых культур в луговом кормопроизводстве в различных регионах страны.

Список литературы

1. Дробышева Л.В., Зятчина Г.П. Создание исходного селекционного материала различных видов клеверов с повышенной биологической азотфиксацией // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – 2003. – С. 178-187.

2. Кутузова А.А., Морозова З.В., Воробьев Е.С., Кулебякин Ю.И. Культурные пастбища в молочном скотоводстве. – М.: Колос, 1974. – 272 с.

3. Кутузова А.А., Ахламова Н.М. Рекомендации по созданию бобово-злаковых культурных пастбищ и сенокосов в Центральных районах лесной зоны европейской части СССР. – М.: Колос, 1976. – 29 с.

4. Новоселов М.Ю., Дробышева Л.В., Пайвин С.Г. и др. Основные направления селекции и эффективные методы создания адаптивных сортов клевера лугового // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М.: Изд-во ФГНУ «Росинформагротекс». – 2002. – С. 252-270.

5. Новоселов М.Ю. Научные основы и результаты научной селекции клевера лугового. Кормопроизводство: проблемы и пути решения. – 2007. – С. 248-293.

6. Писковацкая Р.Г., Иванова А.А. Оценка новых гибридов клевера ползучего (Trifolium repens) // Кормопроизводство. – 2017. – № 7. – С. 23-44.

7. Писковацкий Ю.М., Ненароков Ю.М., Степанова Г.В. и др. Фитоценотическая селекция люцерны // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. – 2007. – С. 294-307.

8. Проворная Е.Е. Энергосберегающие приемы повышения продуктивности бобово-злаковых пастбищ в Нечерноземной зоне РФ: автореф. дисс…. к.с.-х. наук / 06.01.11. – Защита растений от вредителей и болезней / Всероссийский ордена Трудового красного Знамени научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса. Москва, 1993. – 16 с.

9. Программа и методика проведения исследований по Межведомственной координационной программе фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса РФ / под ред. В.М. Косолапова, А.С. Шпакова, А.А. Кутузовой [и др.]. – М.: Изд-во ФГУ РЦСК, 2007. – С. 88-121.

10. Высокопродуктивные штаммы клубеньковых бактерий люцерны: молекулярно–генетическая характеристика и использование в сопряженной селекции / М.Л. Румянцева [и др.]. // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54. – № 6. – С. 1306-1323.

11.Ромашов П.И., Кутузова А.А., Минина И.П. Использование биологического азота бобовых трав на сенокосах и пастбищах // Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Часть 2. – 1971. – С. 34-46.

12. Степанова Г.В. Создание сортов люцерны сенокосно-пастбищного использования для условий Нечерноземной зоны России: автореф. дисс…. к.с.-х.н. / 06.01.05 – Селекция и семеноводство / Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса. Москва, 1999. – 20 с.

ГРНТИ 68.01.11
УДК 631.58

ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ БЕЛАРУСИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

О.А. Куцаева
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. В статье проанализированы существующие проблемы и перспективы внедрения элементов точного земледелия в аграрном производстве Республики Беларусь в контексте управления земельными ресурсами. Акцентировано внимание на необходимость модернизации существующих подходов к внутрихозяйственному землеустройству территории сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: точное земледелие, сельское хозяйство, земельные ресурсы, управление.

PRECISE AGRICULTURE IN THE AGRARIAN SPHERE OF BELARUS: PROBLEMS AND PROSPECTS

O.A. Kutsaeva
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The article analyzes the existing problems and prospects of introducing elements of precision farming in the agricultural production of the Republic of Belarus in the context of land management. Attention is focused on the need to modernize existing approaches to on-farm land management of agricultural enterprises.

Keywords: precision farming, agriculture, land resources, management.

Концептуальным ядром Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года является модель устойчивого развития, включающая совокупность принципов и требований к социально-экономической и политической системам государства, режиму функционирования и взаимодействия их подсистем, обеспечивающих гармонизацию отношений в триаде «человек – окружающая среда – экономика». Стратегической целью развития аграрной экономики Беларуси на период до 2030 года является обеспечение устойчивого развития и достижение безубы-

точности сельскохозяйственного производства на основе повышения его научно-технического потенциала, внедрения безотходных и экологически безопасных технологий со щадящим режимом потребления ресурсов. Один из важнейших инструментов для достижения данной цели – инновационное развитие сельскохозяйственного производства, предусматривающее технологическую модернизацию, внедрение ресурсосберегающей системы машин и технологий для точного земледелия, использование технологий «big data» для создания информационных систем сельскохозяйственного мониторинга [1].

Производственный потенциал аграрной отрасли любой страны определяют, прежде всего, количественные и качественные характеристики сельскохозяйственных земель. По данным реестра земельных ресурсов по состоянию на 1 января 2019 г. общая площадь земель Беларуси составляет 20760,0 тыс. га, в том числе 8460,1 тыс. га сельскохозяйственных земель (40,8 % территории), из которых 5712,3 тыс. га или 27,5 % территории – пахотные. Для сравнения, в пределах Евросоюза общая площадь сельскохозяйственных земель составляет 174,358 тыс. га или 40 % территории, из которых 104,203 тыс. га или 59,8 % отведено под пахотные земли [2].

Вследствие глобализации мировой экономики сельское хозяйство всех стран сталкивается с рядом серьезных проблем, в частности, с изменением климата, растущим спросом на энергоресурсы и их дефицитом, ускоренной урбанизацией, старением населения в сельских регионах, увеличением конкуренции на мировых рынках. В отношении земельных ресурсов первоочередной проблемой, актуальной как для стран ЕС, так и для Беларуси и других сопредельных государств, является сокращение площади сельскохозяйственных угодий, которое в странах Европы в последние десять лет составляет в среднем 0,7 % в год [4], а в Беларуси достигает 0,1-0,4 % [2].

В условиях постоянного удорожания энергоресурсов, сырья для производства минеральных удобрений и наличия дефицита органических удобрений актуальной становится проблема поиска путей увеличения экономической эффективности использования земельных ресурсов. Одним из способов ее успешного решения является внедрение точного (координатного) земледелия – современной концепции управления сельским хозяйством, использующей цифровые методы для мониторинга и оптимизации процессов сельскохозяйственного производства. Его главная цель – увеличить количество и качество получаемой сельскохозяйственной продукции при меньшем потреблении энергетических и материальных ресурсов и обеспечении снижения негативного воздействия на окружающую среду [3]. Мировой рынок технологий точного земледелия в среднем составляет 2,3 миллиарда евро и, как ожидается, с каждым годом будет увеличиваться в среднем на 12 %. В частности, в ЕС рост доли использова-

ния сельскохозяйственной техники, оборудованной системами точного позиционирования, возрастет с 7,5% в 2010 году до 35 % в 2020 году, а рост продаж такой техники составит от 100 тыс.единиц/год в 2010 году до 500 тыс. единиц/год в 2020 году [6].

Беларусь имеет высокий потенциал для внедрения систем точного земледелия либо их отдельных элементов в аграрное производство. Среди основных ее преимуществ – наличие свыше 1380 сельскохозяйственных предприятий со средним размером землепользований свыше 5,3 тыс. га по площади сельскохозяйственных угодий и свыше 3,5 тыс. га – по площади пахотных земель [2]. По оценкам экономистов внедрение элементов системы точного земледелия может быть рентабельным в сельхозпредприятиях с площадью 100-300 га и больше сельскохозяйственных земель и обеспечивать прибыль на уровне 18-45 € при выращивании зерновых [4]. Для сравнения на территории ЕС функционирует 10,7 млн частных сельскохозяйственных предприятий, 72 % которых сосредоточены на территории пяти стран – Румынии, Польши, Италии, Испании и Греции, средняя площадь которых составляет 16,4 га, колеблясь от 134 га в Чехии до 1 га на Мальте [6]. Также положительным фактором следует считать сосредоточение сельскохозяйственных земель преимущественно в руках государства (87,6 % от общей площади), что открывает возможности для сельхозпроизводителей получить государственную финансовую поддержку при внедрении систем точного земледелия, в частности на модернизацию производства и покупку высокоточной техники.

Однако, наряду с преимуществами существуют и проблемы, препятствующие широкому внедрению системы точного земледелия в аграрное производство страны. Важнейшей из них является существующая система внутрихозяйственного землеустройства, ориентированная на традиционное энерго- и ресурсозатратное земледелие и не учитывающая существующих неоднородностей в пределах отдельного поля либо земельного участка – ключевых факторов для координатного земледелия [5]. В частности, формирование рабочих участков исходя исключительно из геометрических принципов, без учета пространственной неоднородности как почвенного покрова, так и агрохимических и физико-химических свойств почв, не позволяет проводить дифференцированное внесение минеральных удобрений и нивелирует экономическую сущность точного земледелия, заключающуюся в снижении материальных и энергетических затрат сельскохозяйственного производства без уменьшения его объемов.

Пространственная и временная вариабельность свойств почв – важные показатели, учитываемые при расчете норм минеральных удобрений, и для их определения в Беларуси проводится регулярное обследование областными проектно-изыскательскими станциями агрохимизации. Однако такое об-

следование проводится без точного геопозиционирования, а интерпретация его результатов осуществляется по методике 70-х годов прошлого столетия. Поэтому информация, полученная таким способом, не отражает реальную ситуацию и динамику изменения почвенных показателей на поле, что приводит к неверным результатам расчёта доз удобрений и непосредственно сказывается как на экономической деятельности сельскохозяйственного предприятия, так и на экологической обстановке в пределах агроландшафта.

Точное определение зон неоднородностей агрохимических и физико-химических показателей в пределах поля является неотъемлемым условием эффективного внедрения координатного земледелия. Его успешное выполнение, в свою очередь, возможно исключительно посредством применения возможностей ГИС-анализа для поиска пространственных закономерностей в распределении тех или иных почвенных показателей и взаимосвязей между ними и разработки методики создания актуальных карт, пригодных для использования техникой, оснащенной системами глобального позиционирования. Однако, невозможно разработать единую универсальную методику создания актуальных карт, отражающих реальное состояние качества земель и позволяющих дифференцировать внесение минеральных удобрений и химических мелиорантов и максимально использовать потенциальные возможности почвы. Такую методику следует разрабатывать в контексте конкретных почвенных, природно-климатических и экономических условий для каждого отдельного сельскохозяйственного предприятия [5]. Рынок такого рода продуктов в структуре элементов системы точного земледелия в странах ЕС за последние 5 лет увеличился более, чем на 17,5 % и составляет сегодня около 32 %. Кроме того, использование точных карт-заданий, адаптированных под конкретные условия конкретных сельскохозяйственных предприятий, позволяет снизить затраты при дифференцированном внесении минеральных удобрений на 10-25 €/га, а при дифференцированном внесении извести – на 25 €/га [6].

Вне внимания ученых-экономистов и землеустроителей в Беларуси оказались вопросы, связанные с:

1) методологией и методикой осуществления внутрихозяйственных землеустроительных мероприятий, и применением функциональных возможностей ГИС при переходе к технологиям точного земледелия;

2) усовершенствованием методики внутрихозяйственного землеустройства в направлении перехода от формирования рабочих участков к формированию менеджмент-зон под конкретные требования сельхозпроизводителя.

Таким образом разработка новых подходов к управлению земельными ресурсами и осуществлению внутрихозяйственного землеустройства при внедрении сис-

темы точного земледелия является чрезвычайно актуальной для аграрного сектора экономики Беларуси и требует детального всестороннего изучения.

Список литературы

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года: утверждена Президиумом Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2017 г. № 10 [электронный ресурс]. URL: http://www.minpriroda.gov.by/ru/nsur2020-ru/ (дата обращения 15.02.2020).

2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск: Изд-во Белстат, 2019. – 212 с.

3. Якушев В.В. Точное земледелие: теория и практика. – СПб.: Изд-во ФГБНУ АФИ, 2016. – 364 с.

4. Daheim C., Poppe K., Schrijver R. Precision agriculture and the future of farming in Europe // Directorate-General for Parliamentary Research Services. – 2016. – 274 p.

5. Myslyva T., Sheluto B., Kutsaeva O., Naskova S. Use of geospatial analysis methods in land management and cadaster // Baltic Surveying. – 2018. – Vol. 9. – PP. 56-62.

6. Zarco-Tejada P. J., Hubbard N., Loudjani Ph. Precision agriculture: an opportunity for EU farmers – potential support with the cap 2014-2020 // Joint Research Centre of the European Commission. – 2014. – 57 p.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 633.16

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Е. Лисовская
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень, Россия

Аннотация. Создан ценный селекционный материал ярового ячменя. В статье проанализированы данные экологического сортоиспытания второго года по основным хозяйственным признакам. Выделены перспективные линии, на основе которых в перспективе будут отрабатываться новые сорта.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, селекционные линии, урожайность, качество.

ECOLOGICAL VARIETY TESTING OF BARLEY IN THE TYUMEN REGION

A.E. Lisovskaya
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. Valuable breeding material of spring barley has been created. The article analyzes the data of ecological variety testing of the second year on the main economic characteristics. Promising lines have been identified on the basis of which new varieties will be developed in the future.

Keywords: spring barley, variety, breeding lines, productivity, quality.

В Тюменской области ячмень одна из ведущих по урожайности зерновых культур [1, 7-8]. Ячмень относится к универсальной культуре, более 80 % зерна используется на кормовые цели. Селекционеры создают технологичные и экологопластичные сорта [3, 9-10]. Особое внимание товаропроизводители уделяют урожайности и качеству зерна [11-13].

Цель исследований – изучить формирование хозяйственных признаков у селекционных линий ярового ячменя в контрольном питомнике и выделить лучшие из них для дальнейшего изучения.

Исследования проведены в 2018-2019 гг. в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья. В опытах применялась технология выращивания зерновых, общепринятая в регионе [6]. Наблюдения и учёты велись по общепринятым методикам [2, 4-5].

Объектом изучения были 50 селекционных линий ячменя. За год исследований выделились следующие линии: Ч-118, Ч-126, Ч-128, Ч-130, Ч-154, Ч-168. За стандарт высевался районированный сорт Абалак.

По фенотипической оценке, выделенные селекционные линии отмечены по 5 балльной шкале.

Таблица 1 – Урожайность ярового ячменя,

Сорт, линия	Урожайность, т/га		Среднее
	2018 г.	2019 г.	
Абалак, st	4,6	4,9	4,8
Ч-118	4,6	5,4	5,0
Ч-126	4,3	5,7	5,0
Ч-128	4,5	5,4	5,0
Ч-130	4,3	4,9	4,6
Ч-154	4,3	5,4	4,9
Ч-168	4,3	5,4	4,9
$НСР_{05}$	0,32	0,56	

Урожайность (таблица 1) сорта Абалак в среднем за годы исследований составила 4,8 т/га. Из изучаемого селекционного материала стандартному сорту уступила только линия Ч-130 на 0,2 т/га. Высокая урожайность была отмечена у линий Ч-118, Ч-126 и Ч-128, они превзошли стандарт на 0,1-0,2 т/га.

Масса 1000 зерен (таблица 2) варьировала от 40,7 до 54,4 г. Из данной таблицы 2 видно, что формирования зерна более благоприятный был 2018 год. В среднем за годы исследований выделилась линия Ч-118, она превзошла стандартный сорт на 0,9 г. Остальные селекционные линия уступали сорту Абалак на 0,4-2,7 г.

Таблица 2 – Качество ярового ячменя,

Сорт, линия	Масса 1000 зёрен, г		Среднее	Натура, г/л		Среднее
	2018 г.	2019 г.		2018 г.	2019 г.	
Абалак, st	47,5	48,4	48,0	645	622	634
Ч-118	49,0	48,7	48,9	648	654	651
Ч-126	47,0	43,6	45,3	643	650	647
Ч-128	48,0	44,7	46,4	622	637	630
Ч-130	46,1	44,7	45,4	641	643	642
Ч-154	54,4	40,7	47,6	638	629	634
Ч-168	46,6	44,3	45,5	655	636	646

Высокая натура зерна была отмечена практически у всех изучаемых линий, только линия Ч-128 уступила сорту Абалак на 4 г/л. Натура стандартного сорта составила 634 г/л.

Заключение: результаты изучения селекционных линий в контрольном питомнике второго года выделены линии Ч-118, Ч-126 и Ч-128, которые по ряду показателей превзошли стандартный сорт Абалак. В 2019 году продолжить их изучение в расширенной селекционной программе.

Список литературы

1. Казак А.А., Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Роль сорта в производстве фуражного зерна ячменя // Перспективы развития апк в работах молодых учёных: сб. материалов региональной научно-практ. конф. молодых учёных. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2014. – С. 64-72.

2. Лисовская А.Е., Конева В.И., Якубышина Л.И. Экологическая пластичность перспективных селекционных линий ярового ячменя на опытном поле «ГАУ Северного Зауралья» // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов LII Международной студенческой научно-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2018. – С. 126-129.

3. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Многобиотипные сорта ячменя на полях Сибири // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 9 (45). – С. 50-54.

4. Староверова Е.С., Еланская Т.А., Якубышина Л.И. Отечественные сорта ячменя в Тюменской области // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов LIII Международной студенческой научно-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2019. – С. 62-67.

5. Хорзова Н.С., Якубышина Л.И. Зарубежные сорта ячменя в Тюменской области // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов LIII Международной студенческой научно-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2019. – С. 76-80.

6. Шахова О.А. Агроэкологическое обоснование применения биопрепарата Стернифаг на полях Западной Сибири // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 33-35.

7. Шулепова О.В., Белкина Р.И. Формирование элементов продуктивности и качества зерна у сортов ярового ячменя в Северном Зауралье. – Тюмень: Изд-во Вектор Бук, 2019. – 160 с.

8. Якубышина Л.И., Выдрин В.В., Файзуллина Г.Н. Стабильность урожайности ярового ячменя в различных зонах тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 4 (27). – С. 30-32.

9. Якубышина Л.И. Конкурсное сортоиспытание нового сорта ячменя Уватский по Тюменской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 25-28.

10. Якубышина Л.И. Стабильность урожайности и качества зерна селекционных линий ячменя в лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (77). –С. 73-75.

11. Якубышина Л.И. Урожайность и пластичность селекционных линий ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 97-99.

12. Якубышина Л.И. Селекция ячменя в Тюменской области // Современные научно–практические решения в АПК: сб. статей всероссийской научно-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2017. – С. 798-803.

13. Якубышина Л.И. Хозяйственная ценность селекционных линий ярового ячменя в контрольном питомнике в северной лесостепи Тюменской области // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: материалы IX Всероссийской научно-практ. конф. молодых учёных. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2017. – С. 327-330.

ГРНТИ 68.35.49
УДК 633.491

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТА КАРТОФЕЛЯ ГАЛА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, А.И. Дружинин
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия

Аннотация. В 2018-2019 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья проведены исследования по обработке элементов технологии возделывания картофеля сорта Гала.

Установлено, что при внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность, реальная урожайность близка к планируемой. Максимальная урожайность составила 47,9 т/га. При увеличении урожайности снижаются содержание крахмала и вкусовая оценка клубней. Лучшим сроком посадки является 15-17 мая, а уборки – 10 сентября.

Ключевые слова: картофель, сорт, минеральные удобрения, срок посадки, урожайность, качество клубней.

MPROVEMENT OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY FOR CULTIVATION OF GAL POTATO VARIETY IN THE NORTHERN FOREST STEPPE OF TYUMEN REGION

Yu.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gayzatulin, A.I. Druzhinin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. In 2018-2019 On the experimental field of the GAU of Northern Trans-Urals, studies were carried out on processing elements of the technology for cultivating potatoes of the Gala variety.

It was established that when applying mineral fertilizers to the planned yield, the real yield is close to the planned one. The maximum yield is 47.9 t / ha. With an increase in the yield, the starch content and the taste rating of the tubers decrease. The best planting date is May 15-17, and harvesting is September 10.

Keywords: potato, variety, mineral fertilizers, planting period, yield, tuber quality.

В последнее десятилетие сортоиспытательные участки, из-за сильной загруженности, не проводят опыты по изучению технологии возделывание новых сортов картофеля и других сельскохозяйственных культур [4, 6-7].

Новый сорт картофеля Гала голландской селекции включён в реестр селекционных достижений по Тюменской области и выращивается по общепринятой технологии, хотя сорт по своим биологическим особенностям сильно отличается от остальных реестровых сортов [2, 14].

По многим хозяйственным признакам: скороспелость, урожайность, округлая форма клубня, поверхностное залегание глазков, выравненность клубней, вкус, лёжкость клубней в зимний период, сорт имеет преимущество перед многими реестровыми сортами [8, 10, 13]. Кроме того, на клубни сорта Гала большой спрос в торговой сети. В условиях рынка это самый привлекательный сорт. В частном секторе, как и в сельскохозяйственных предприятиях Гала пользуется большим спросом.

Реализация потенциальной возможности сорта и получение максимальной экономической выгоды нужна сортовая технология [1, 3, 15]. В этой связи целью исследований предусмотрено разработать элементы технологии возделывания картофеля сорта Гала в северной лесостепи Тюменской области.

Исследования проведены в 2018-2019 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, pH – 6,7. Предшественник картофель. Обработка почвы общепринятая для культуры в зоне. Минеральные удобрения вносились расчётным методом на планируемую урожайность 30; 40; 50 т/га. Этот опыт проводился на двух фонах: первый – без применения средств защиты растений от болезней и вредителей, второй – с применением. Изучались также сроки посадки и уборки. Посадку проводили в три срока: первый – при температуре почвы +10+12 ^{0}С, второй – через 10 дней после первого, третий – через 10 дней после второго. Уборка проведена 20 августа, 1 сентября, 10 сентября, 20 сентября.

Схема посадки 75х30 см, глубина 8-10 см, площадь делянки 50 м^2, учетная – 30 м^2, повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки, окучивание и химическую обработку препаратом Актара против личинок колорадского жука. В опыте с применением химических средств защиты растений проводилось 10 обработок. Их них две обработки против личинок колорадского жука и 8 обработок против фитофторы.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания, (1997); ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, (1967); ВИЗР, (1994); А.А. Ничипоровича, (1967); Б.А. Доспехова, (1985).

Годы исследований по погодным условиям были, относительно, благоприятными для роста и развития растений картофеля, хотя вторая половина лета в оба года была влажная, что способствовало развитию фитофторы [5, 9, 11-12]. Во время уборки стояла благоприятная погода.

В опыте с минеральными удобрениями и средствами химической защиты растений картофеля сорта Гала имели хорошо развитые кусты. Минеральные удобрения повлияли на продолжительность межфазных периодов (таблица 1).

Из данных таблицы 1 видно, что продолжительность периода посадка-всходы изменялась всего на одни сутки в вариантах с высокими дозами удобрений под урожайность 40 и 50 т/га. Следующий межфазный период всходы-цветение изменился сильнее, на контроле он был 34 суток, а в вариантах на получение 40 и 50 т/га – 38-39 суток. Аналогично изменился и период цветение-уборка. В целом, вегетационный период в контрольном варианте составил 80 суток, в вариантах с удобрениями на 5-10 суток продолжительнее.

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений на продолжительность межфазных периодов сорта Гала, 2018-2019 гг.

Минеральные удобрения под урожайность, т/га	Период, суток			
	посадка-всходы	всходы-цветение	цветение-уборка	всходы-уборка
Контроль, без удобрений	18	34	46	80
30	18	37	48	85
40	19	38	49	87
50	19	39	51	90

Основой формирования урожайности является фотосинтез, который в свою очередь зависит от площади листьев, их расположению относительно стебля, фотосинтетического потенциала, продуктивности фотосинтеза (таблица 2).

Таблица 2 – Площадь листьев сорта Гала в зависимости от минеральных удобрений, 2018-2019 гг.

Минеральные удобрения под урожайность, т/га	Количество листьев на растении, шт.	Площадь листьев на 1 га, тыс. $м^2$	ФП, тыс. $м^2$/сутки	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/$м^2$ * сутки
Контроль, без удобрений	19	28,4	835	5,3
30	22	32,9	889	5,7
40	25	36,1	950	6,1
50	26	39,7	1017	6,6
$НСР_{05}$	2	1,8	36	0,3

Анализ данных таблицы 2 позволяет судить о том, что показатели фотосинтеза возрастают с увеличением доз минеральных удобрений.

В оба года исследований после фазы цветения и до уборки листья сильно поражались фитофторой. Кроме фитофторы отмечено поражение в средней степени вирусом скручивания листьев и ризоктониозом.

Важными хозяйственными показателями являются урожайность и качество клубней (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность и качество клубней в зависимости от минеральных удобрений, 2018-2019 гг.

Минеральные удобрения под урожайность, т/га	Урожайность, т/га	К контролю, ±		Товарность клубней, %	Содержание, %		Вкусовая оценка, балл
		т/га	%		сухого вещества	крахмала	
Контроль, без удобрений	21,3	-	100	81,5	18,7	13,2	4,5
30	28,6	+7,3	34,2	86,9	20,1	14,5	4,7
40	41,2	+19,9	93,4	90,3	17,0	12,3	4,3
50	47,9	+26,6	124,8	94,7	16,2	11,7	4,1
$НСР_{05}$	2,4	-	-	3,1	0,9	1,3	0,2

Из данных таблицы 3 видно, что сорт Гала положительно реагирует на внесение минеральных удобрений. При этом прибавки к контрольному варианту составили 7,3-26,6 т/га, или 34,2-124,8 %.

Максимальное содержание крахмала (14,5 %) отмечено в варианте с удобрением на планируемую урожайность 30 т/га. В следующих вариантах с увеличением урожайности содержание крахмала и вкусовая оценка клубней снижается. Товарность клубней в вариантах с удобрениями увеличилась на 5,4-13,2 % по сравнению с контролем.

Расчёт корреляций показал, что между урожайностью и площадью листьев связь тесная положительная (r = +0,83-0,87±0,12), между урожайностью и фотосинтетическим потенциалом связь средняя положительная (r = +0,36-0,43±0,07), между урожайностью и содержанием крахмала связь отрицательная средняя (r = -0,39-0,45±0,05), между урожайностью и вкусовой оценкой клубней связь отрицательная (r = -0,44-0,52±0,14).

В опыте без применения средств химической защиты растений эффективность минеральных удобрений была очень низкая. Мы пришли к выводу, что сорт картофеля Гала нет смысла выращивать без применения средств химической защиты.

При изучении сроков посадки установлено, что лучшим является второй (15-17 мая). Сорт Гала сильно реагирует на температурный режим во время посадки. Перепады температур воздуха и почвы в этот период способствуют развитию ризоктониоза и гибели части всходов. После всходов состояние растений остаётся удовлетворительным.

Поздний срок посадки сильно сдерживает уборку, клубни остаются мелкими. Лучшим был второй срок посадки (15-17 мая), урожайность составила 32,8 т/га, что на 7,5-9,3 т/га выше раннего и позднего сроков посадки.

Сорт Гала сильно реагирует на сроки уборки. Учитывая его биологическую особенность лучшим является срок – 10 сентября. К этому времени формируется максимальная урожайность клубней (33,1-33,6 т/га), их крупность (89,4-92,0 г) и качество (крахмал – 14-15 %, вкусовая оценка – 4,5-4,7 баллов).

Сорт Гала сильно реагирует на элементы технологии возделывания, особенно на минеральные удобрения и средства химической защиты растений. Под него надо вносить минеральные удобрения расчётным методом на планируемую урожайность. Обязательно применять химическую защиту против колорадского жука и фитофторы. Посадку проводить 15-17 мая, а уборку – 10 сентября.

Список литературы

1. Васильев А.А., Горбунов А.К. Зависимость урожайности и качества клубней картофеля от срока посадки и глубины заделки семенного материала // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 1. – С. 7-12.

2. Гуреева Ю.А., Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля отечественной селекции в северной лесостепи Тюменской области // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов LIII Международной студенческой научно-практ. конф. – Тюмень.: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2019. – С. 14-20.

3. Ершов Д.А., Рзаева В.В. Влияние приема основной обработки почвы и предшественника в севообороте на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 71-74.

4. Задворнев В.А., Половникова В.В. Новые сорта картофеля как фактор экологической безопасности в производстве растениеводческой продукции // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: сб. материалов X Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – Курган.: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 367-371.

5. Половникова В.В. Особенности проявления болезней картофеля в период вегетации в условиях Курганской области // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 2 (81). – С. 52-55.

6. Половникова В.В., Варлакова Е.Н. Новые сорта картофеля на территории Курганской области // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. материалов Международной научно-практ. конф. – Курган.: Изд-во Курганской ГСХА. – 2016. – С. 240-242.

7. Половникова В.В., Варлакова Е.Н. Перспективность выращивания новых сортов картофеля в условиях Курганской области // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: материалы международной научно-практ. конф. – Курган.: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 322-324.

8. Половникова В.В. Агроэкологическая характеристика сортов картофеля в условиях Курганской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган.: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 84-87.

9. Половникова В.В., Чуб Д.Р. Изучение проявления болезней картофеля в условиях Курганской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган.: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 118-121.

10. Половникова В.В. Устойчивость к болезням различных сортов картофеля в условиях центральной зоны Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 4 (28). – С. 36-38.

11. Половникова В.В. Фитопатогенный комплекс агроэкосистемы картофеля в условиях центральной зоны Курганской области // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей по материалам международной научно-практ. конф., посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган.: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 648-652.

12. Половникова В.В. Биологические особенности возбудителей болезней картофеля и меры борьбы с ними в условиях Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 2 (30). – С. 23-29.

13. Логинов Ю.П., Казак А.А. Рекомендации по выращиванию картофеля в ЛПХ Тюменской области. – Тюмень: Изд-во «Титул», 2017. – 49 с.

14. Логинов Ю.П., Хайрулина З.А. Урожайность и крупность клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. материалов III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 130-137.

15. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Состояние и перспективы развития картофелеводства в Западной Сибири // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (75). – С. 50-52.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 633.11

ПЛОЩАДЬ ФЛАГОВОГО ЛИСТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЕЁ СВЯЗЬ С ВЫСОТОЙ РАСТЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ГЛАВНОГО КОЛОСА

Е.И. Малокостова, А.В. Попова
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева», п. Каменная Степь, Россия

Аннотация. Представлены данные о связи площади флагового листа с высотой растений и элементами продуктивности главного колоса яровой пшеницы. Выявлено, что мягкая и твердая пшеница по-разному реагировали на эту связь, сила связи зависела еще и от погодных условий года. При неблагоприятных условиях, в опыте с мягкой и твердой пшеницами, выявлена сильная зависимость между площадью флагового листа и числом продуктивных колосков в колосе (r = 0,97 и 0,71) соответственно, а также массой зерна с колоса (r = 0,90 и 0,78) соответственно. Полученные связи свидетельствуют о целесообразности проведения отбора селекционных форм по данным признакам в условиях засухи.

Ключевые слова: пшеница, яровая, мягкая, твердая, площадь, флаговый лист, коэффициент корреляции, селекция.

THE AREA OF THE FLAG LEAF OF SPRING WHEAT AND ITS RELATIONSHIP WITH PLANT HEIGHT AND PRODUCTIVITY OF THE MAIN SPIKE

E.I. Malokostova, A.V. Popova
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev», Kamennaya Steppe, Russia

Abstract. Data on the relationship of the flag leaf area with plant height and productivity elements of the main ear of spring wheat are presented. It was revealed that soft and hard wheat reacted differently to this connection, the strength of the connection also depended on the weather conditions of the year. Under unfavorable conditions, the experiment with soft and hard wheat revealed a strong relationship between the area of the flag leaf and the number of productive spikelets in the ear (r = 0.97 and 0.71), respectively, and the weight of grain from the ear (r = 0.90 and

0.78), respectively. The obtained data indicate the feasibility of selecting breeding forms based on these characteristics in drought conditions.

Keywords: wheat, spring, soft, hard, area, flag leaf, correlation coefficient, selection.

Существенная роль физиологии в прогрессе селекции растений, в частности яровой пшеницы, доказана работами В.А. Кумакова – крупного ученого в области физиологии растений. По его мнению, физиологический метод наиболее точен, так как несет высокий уровень научной обоснованности и доказательности в поиске резервов повышения продуктивности и устойчивости растений [6].

В межфазном периоде колошение – восковая спелость, наблюдается снижение общей ассимиляционной поверхности растений, в связи с естественным отмиранием листьев. Поэтому резко возрастает роль флагового листа. Флаговый лист обладает самой высокой фотосинтетической активностью по сравнению с другими ассимилирующими органами [2, 5, 7]. Доля вклада флагового листа в общую ассимиляционную поверхность растения составляет 51,29 % [10]. В опытах В.П. Каспаровой установлено, что удаление флагового листа сразу же после колошения снизило у изучаемых сортов массу 1000 зерен от 5 до 28,8 % и массу зерна с колоса – от 15 до 24,9 % [4]. В.С. Юсов и М.Г. Евдокимов пришли к выводу, что вклад флагового листа твердой пшеницы в формирование массы зерна главного колоса в зависимости от сорта был от 19,8 до 32,4 % [9]. По мнению группы из Воронежского аграрного университета увеличение размера флагового листа ведет к росту продуктивности у озимой пшеницы за счет повышения озерненности колоса, однако крупность зерна при этом снижается [3].

Таким образом, общепризнанным является тот факт, что для селекции пшеницы важен такой признак как размер флагового листа. Он обеспечивается в несколько раз большим, чем в других органах числом хлоропластов на единицу ассимилирующей поверхности и с естественным отмиранием листьев нижних ярусов во время налива зерна резко возрастает роль флагового листа.

Целью наших исследований является изучение связи площади флагового листа с продуктивностью колоса и высотой растений яровой мягкой пшеницы в условиях юго-востока ЦЧЗ.

Исследования проводились на опытном поле НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, расположенном на юго-востоке Воронежской области в 2018 и 2019 годах.

Почвы опытного участка представлены черноземом обыкновенным, РН близка к нейтральной. Агрометеорологические условия в течение периода исследований складывались по-разному. Погодные условия вегетационного пе-

риода 2018 года по данным водно-балансовой станции «Каменная Степь» были неблагоприятными для яровой пшеницы. Условия вегетации растений сопровождались дефицитом осадков на фоне повышенных средних температур воздуха. Год был засушливым. Следующий, 2019 год можно охарактеризовать как более благоприятный для яровой пшеницы, чем 2018 год.

Исходным материалом служили перспективные линии яровой мягкой и твердой пшеницы конкурсного сортоиспытания. Конкурсное сортоиспытание высевалось в 4-х повторностях на делянках с учетной площадью 20 $м^2$. Предшественник – озимая рожь. Норма высева – 5,5 млн всхожих зерен на 1 га. Агротехника общепринятая для Воронежской области. Фенологические наблюдения, предусмотренные учеты и анализы растений проводили по методике государственного испытания сельскохозяйственных культур [8].

В фазу полного колошения, то есть в момент максимального развития флаговых листьев, было проведено их измерение в 2-х несмежных повторениях у 10 растений расположенных в середине делянки. Измеряли длину и ширину флагового листа, делали маркировку растений (указывали номер делянки и порядковый номер растения). Растения убирали в фазу конца восковой спелости. Далее, в лабораторных условиях проводили структурный анализ созревших отмеченных растений по элементам продуктивности. Всего с каждой делянки анализировалось 20 растений. Площадь флагового листа определяли по методике В.В. Аникеева и Ф.Ф. Кутузова [1]. Математическая обработка данных проводилась дисперсионным методом в изложении Б.А. Доспехова на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

В таблице представлены данные о связи площади флагового листа с высотой растений и элементами продуктивности главного колоса яровой пшеницы.

При неблагоприятных условиях (2018 год) в опыте с мягкой пшеницей, проведенные расчеты говорят о наличии сильной корреляционной связи между площадью флагового листа и числом продуктивных колосков в колосе ($r = 0,97$), а также массой зерна с колоса ($r = 0,90$). Полученные связи свидетельствуют о целесообразности проведения отбора селекционных форм по данным признакам в условиях засухи. Тесная положительная связь ($r = 0,51$) установлена между площадью флагового листа и озерненностью колоса. В условиях засухи связь между площадью флагового листа и высотой растений была слабой, незначительной ($r = 0,20$), а длина колоса никак не зависела от площади флагового листа ($r = 0,04$). Отрицательная корреляционная зависимость наблюдалась между показателем количества недоразвитых колосков в колосе и площадью флагового листа ($r = - 0,30$).

Таблица – Коэффициенты корреляции площади флагового листа с высотой растений и элементами продуктивности главного колоса яровой пшеницы

Признак	2018 год	2019 год
Мягкая пшеница		
Высота растений	0,20	0,87
Длина гл. колоса	0,04	0,77
Число продуктивных колосков в гл. колосе	0,97	0,84
Число недоразвитых колосков в гл. колосе	-0,30	0,48
Озерненность гл. колоса	0,51	0,05
Масса зерна с гл. колоса	0,90	0,93
Твердая пшеница		
Высота растений	0,75	0,15
Длина гл. колоса	0,03	0,50
Число колосков в гл. колосе	0,71	0,66
число недоразвитых колосков в гл. колосе	-0,01	0,02
Озерненность колоса	0,79	0,56
Масса зерна с гл. колоса	0,78	0,18

В результате исследований по твердой пшенице в засушливый год, установлена достоверная положительная корреляционная взаимосвязь между площадью флагового листа и высотой растений (r = 0,75), числом продуктивных колосков и зерен в колосе (r = 0,71) и (r = 0,79), соответственно и массой зерна с колоса (r = 0,78). Длина колоса у твердой пшеницы, также как и у мягкой не зависела от площади флагового листа (r = 0,03), а связь с числом недоразвитых колосков в колосе также была отрицательной и слабее, чем у мягкой (r = - 0,01). Рост растений твердой пшеницы находится в прямо пропорциональной зависимости от величины площади флагового листа, тогда как рост растений мягкой пшеницы, можно сказать, не зависел от его величины. У твердой пшеницы площадь флагового листа в большей степени имела влияние на озерненность колоса, чем у мягкой.

В наиболее благоприятных условиях 2019 года зависимость элементов продуктивности колоса от площади флагового листа, как у мягкой, так и у твердой пшеницы отличалась, в сравнении с 2018 годом. В ходе исследований в 2019 году у мягкой пшеницы была установлена достоверная положительная связь высокой силы показателя площади флагового листа с высотой растений (r = 0,87), длиной колоса (r = 0,77), числом продуктивных колосков (r = 0,84), массой зерна с гл. колоса (r = 0,93); средняя зависимость была с числом недоразвитых колосков в колосе (r = 0,48). В более

благоприятных условиях наблюдалась слабая положительная связь с озерненностью колоса (r = 0,05). У твердой пшеницы установлена положительная сопряженность площади флагового листа с длиной и озерненностью колоса (r = 0,50 и r = 0,56), и числом продуктивных колосков в колосе (r = 0,66). С продуктивностью колоса в благоприятных условиях была слабая связь (r = 0,18).

Таким образом, было выявлено, что мягкая и твердая пшеница по-разному реагировали на связь площади флагового листа с высотой растений пшеницы и элементами продуктивности колоса. При создании продуктивных, приспособленных к условиям юго-востока ЦЧЗ сортов яровой пшеницы нужно принимать во внимание эту особенность. Величина этой связи зависела от погодных условий. При неблагоприятных условиях у мягкой пшеницы наиболее существенная связь площади флагового листа была с длиной колоса, числом продуктивных колосков в колосе и озерненностью колоса; у твердой пшеницы в этих условиях – с высотой растения, числом продуктивных колосков в колосе и озерненностью колоса и массой зерна с колоса. В более благоприятных условиях у мягкой пшеницы весомая зависимость между площадью флагового листа выявлена с высотой растения, длиной колоса, числом продуктивных колосков в колосе и массой зерна с колоса; у твердой пшеницы – длиной колоса, числом продуктивных колосков в колосе и озерненностью. Показана необходимость учета и использования площади флагового листа в селекционной работе на продуктивность.

Список литературы

1. Аникеев В.В., Кутузов Ф.Ф. Новый способ определения площади листовой поверхности у злаков // Физиология растений. – 1961. – Т. 8. – Вып. 3. – С. 375-377.

2. Володарский Н.И., Циунович О.Д. Морфологические особенности растений в связи с разработкой моделей высокопродуктивного сорта // Сельскохозяйственная биология. – 1978. – Т. 13. – № 3. – С. 323-332.

3. Голева Г.Г., Ващенко Т.Г., Крюкова Т.И., Голев А.Д. Роль флаговых листьев в формировании продуктивности растений озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (49). – С. 31- 42.

4. Каспарова В.П. Особенности формирования зерна твердой и мягкой озимой пшеницы // Физиолого-биохимические процессы, определяющие величину и качество урожая: тез. докладов Всесоюзного семинара. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1972. – С. 5-6.

5. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур. – М.: Колос, 1969. – 240 с.

6. Кумаков В.А. Эволюция показателей фотосинтетической деятельности яровой пшеницы в процессе селекции и их связь с урожайностью и биологическими особенностями: автореферат дисс…. д.б.н. / 03.00.00 – Биология / Всесоюз. науч.- исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. Санкт-Петербург, 1971. – 51 с.

7. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. – М.: Колос, 1985. – 270 с.

8. Федин А.М. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Изд-во Министерство сельского хозяйства СССР, 1985. – 269 с.

9. Юсов В.С., Евдокимов М.Г. Влияние флагового листа и длины остей на формирование массы зерна главного колоса твердой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 11 (85). – С. 71-74.

10. Юсов В.С., Юсова О.В., Евдокимов М.Г., Фризен Ю.В. Флаговый лист, как фактор повышения продуктивности яровой твердой пшеницы // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 2-4 (11). – С. 76-79.

ГРНТИ 34.23.37
УДК 633.511:631.521

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ХЛОПЧАТНИКА

З.Б. Мамедова, С.А. Мамедова, Ф.Ш. Гулиев, Ф.М. Юнусова
Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Работа посвящена изучению биологических особенностей и хозяйственно-ценных признаков внутривидовых и межвидовых гибридов хлопчатника. Объектами исследования служили семена хлопчатника из коллекции Национального Генбанка Азербайджана. По совокупности всех показателей, наиболее перспективным оказался образец ТР-1/1. Самые низкие показатели были характерны для образца ТР-1/7.

Ключевые слова: хлопчатник, гибридизация, вилт, сорт.

BIOMORPHOLOGICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF HYBRID FORMS OF COTTON

Z.B. Mammadova, S.A. Mammadova, F.Sh. Guliyev, F.M. Yunusova
Institute of Genetic Resources, Azerbaijan National Academy of Sciences,
Baku, Azerbaijan

Abstract. The work is devoted to the study of biological characteristics and economically valuable traits of intraspecific and interspecific cotton hybrids. The objects of research were cotton seeds from the collection of the National GeneBank of Azerbaijan. In terms of the totality of all indicators, the TR-1/1 sample turned out to be the most promising. The lowest rates were characteristic for sample TR-1/7.

Keywords: cotton, hybridization, wilt, variety.

Одной из приоритетных технических сельскохозяйственных культур, выращиваемых в Азербайджане с давних времен, является хлопчатник. Потребность в продуктивных, с высоким выходом качественного волокна, устойчивых к болезням и вредителям сортов хлопчатника возрастает с каждым годом. Многообразие исходного селекционного материала для включения его в селекционные программы является основной базой для создания новых сортов. В Национальном Генбанке Азербайджана сохраняется более 1504 ценных форм и сортов 5 видов хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L. – 1382 образца, *G. barbadense* Cav. – 118 образцов, *G. arboreum* L. – 2 образца, *G. thurberi* Tod. – 1 образец, *G. tricuspidatum* (Lam.) A. Chev. – 1 образец).

При выведении новых скороспелых и высокопродуктивных сортов хлопчатника с использованием физиологических тестов в сочетании с традиционными методами селекции растений для отбора лучших генотипов как тест-признаки рекомендуется использовать: величину и темпы ростовых процессов семядольных листьев, количество листьев на растении, долю сухой массы листьев в общей биомассе в фазу бутонизации, площадь одного листа в фазу цветения и аттрагирующую способность коробочек в фазу созревания [4]. Немаловажное значение при создании новых пластичных, приспосабливающихся к внешним быстро меняющимся условиям внешней среды сортов имеют признаки скороспелости, вместе с тем совмещающие урожайность и качество волокна [3]. Ученые предлагают в селекции хлопчатника при создании интрогрессивных, скороспелых, высокопродуктивных генотипов использовать географически отдалённые формы [5]. Ускорение процесса получения генетического разнообразия и выведения новых высокоурожайных, скороспелых, сочетающих высокие технологические качества волокна, высокую устойчивость

к вилту сортов предлагается с помощью мутагенных факторов [6]. Использование традиционных методов селекционных и семеноводческих работ позволяет создавать новые скороспелые урожайные [2] и вилтоустойчивые [1] перспективные сорта хлопчатника, которые превосходят по урожайности и технологическим качествам стандартные сорта.

Цель данной работы заключалась в изучении биологических особенностей и хозяйственно-ценных признаков внутривидовых и межвидовых гибридов хлопчатника.

Объектами исследования служили семена хлопчатника из коллекции Национального Генбанка Азербайджана. Предварительными исследованиями для селекционных работ были подобраны наиболее перспективные образцы хлопчатника азербайджанского происхождения (AP-200), американский сорт (Acala-1517BR), индийский сорт (İndiya-295), образцы узбекского происхождения (S-2607, S-5497, 18819, 153-F, КК-1543), турецкий сорт Antep, а также образцы 6465-V, İSA-274, Todlo-16, Pima S-4, Senore, относящиеся к виду *G.barbadense* L. Далее были проведены работы по внутривидовому и межвидовому скрещиванию.

Межвидовые комбинации (*G. hirsutum* L. və *G. barbadense* L.):

1. S-5497 × 6465-V – TP-1
2. 159-F × İSA-274 –TP-2
3. Todlo-16 × Acala-1517 BR - TP-3
4. Pima-S-4 × 18819 – TP-4
5. Senore × İndiya-295 – TP-5

Внутривидовые комбинации *G. hirsutum* L.):

1. 153-F × AP-200 – TP-6
2. AP-200 × S-5497 – TP- 7
3. S-2607 × KK-1543 – TP – 8
4. Antep × 159-F – TP-9
5. Acala-1517 BR × Antep –TP -10

Для скрещивания были проведены работы по кастрации и опылению 130 цветков. Во всех 10 комбинациях было получено 437 гибридных семян (191 от межвидовых и 246 от внутривидовых скрещиваний). Полученные от внутривидового и межвидового скрещивания семена были высажены в 2009-2011 годах и проведены наблюдения в F_1, F_2 и F_3 поколениях. Фенологические наблюдения и опытные замеры проводили в соответствии с методикой полевых опытов [7]. Учитывались такие параметры как количество дней до цветения 50 % растений, период вегетации, высота растения, вес 1 коробочки, вес хлопка-сырца и выход волокна с одного растения, вес 1000 семян, количество пораженных вилтом растений. Фитопатологическая оценка устойчивости растений

к вилту (*Vertisillium dahliae* Kleb.) проводилась в период максимального проявления болезни. Оценку интенсивности поражения проводили по пятибальной шкале [7]. Наблюдения за ростом и развитием этих гибридных растений проводились в 2012-2013 годах в селекционном питомнике, в 2014-2016 годах на сортоиспытательном участке. В 2017 году семена 10 отобранных форм в четырехкратной повторности были посажены на Агдашской научно-исследовательской базе Института Генетических Ресурсов НАНА. Каждая линия была высажена на площади 240 m^2. Стандартом служил сорт хлопчатника Агдаш-3.

Результаты изучения биологических особенностей и хозяйственно-ценных признаков 10 сортообразцов хлопчатника представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что цветение 50 % растений у сортообразца ТР-1/9 наступало на 2 дня раньше, чем у стандартного сорта Агдаш-3 (75 дней), для образцов ТР-1/2, ТР-1/3, ТР-1/4, ТР-1/7 было характерно запаздывание входа растений в фазу цветения и составило 80-81 день. Период вегетации только у образца ТР-1/7 был одинаковым со стандартным сортом Агдаш-3 и составил 90 дней. Для остальных образцов этот показатель колебался в пределах 91-98 дней. Высота растений всех испытуемых образцов была меньше по сравнению с растениями сорта Агдаш-3 на 6-21 см.

Таблица 1 – Биоморфологические и хозяйственные показатели 11 образцов хлопчатника (2017 год)

Образец	50% цветение, дней	Вегетац. период, дней	Высота растения, см	Масса коробочки, г	Масса хлопка-сырца с раст. г	Выход волок-на, %	Масса 1000 семян, г	Пораженность вилтом, %
st.Агдаш-3	75	90	106	4,7	46,7	36,5	115,2	3
ТР-1/1	77	91	100	5,7	51,8	38,5	130,0	0
ТР-1/2	80	94	85	5,6	39,8	37,2	120,1	0
ТР-1/3	80	96	95	5,2	29,1	36,5	103,5	1
ТР-1/4	81	98	93	5,6	32,5	38,2	109,5	0
ТР-1/5	78	95	92	6,5	44,2	35,3	121,1	0
ТР-1/6	79	97	90	6,0	39,6	36,6	118,1	0
ТР-1/7	80	90	85	4,6	29,0	33,1	99,7	2
ТР-1/8	77	97	86	6,2	37,2	35,4	120,1	0
ТР-1/9	73	98	87	5,5	30,8	36,6	112,5	1
ТР-1/10	75	98	87	5,5	40,5	36,9	112,5	0

Масса коробочки всех образцов, за исключением образца ТР –1/7, превосходила этот показатель стандартного сорта на 0,5 - 1,8 грамм. Выход хлопка-сырца с одного растения только у образца ТР-1/1 был выше стандарта на 5,1 грамма. У растений остальных образцов выход хлопка-сырца был на 17,7-6,2 грамма ниже. Выход волокна у образцов ТР-1/5 и ТР-1/7 был на 1,2-3,4 % ниже, чем у сорта Агдаш-3. Самый высокий показатель выхода во-

локна был отмечен для образца TP-1/1. Масса 1000 семян образца TP –1/7 была самой низкой и составила 99,7 грамма, что на 15,5 грамма меньше массы 1000 семян стандартного сорта. Наиболее высокий показатель был характерен для образца TP-1/1.

Из многочисленных заболеваний хлопчатника, поражающих растения в различных фазах его развития, наиболее распространенным и наносящим значительный ущерб урожаю хлопка-сырца является вилт (вертициллезное увядание). Это заболевание вызывает несовершенный гриб *Verticillium dahliae* Klebahn. При заболевании хлопчатника вертициллезным вилтом не только снижается урожай, но и в значительной мере ухудшается его качество. Как видно из таблицы, наиболее подверженным поражению оказался стандартный сорт Агдаш-3. Растения образца TP-1/7 были также инфицированы.

Таким образом, по совокупности всех показателей, наиболее перспективным оказался образец TP-1/1. Самые низкие показатели были характерны для образца TP-1/7.

В таблице 2 представлены результаты изучения биоморфологических и хозяйственных показателей 5 отобранных образцов хлопчатника, высеянных на участке конкурсного сортоиспытания в 2018 году.

Таблица 2 – Биоморфологические и хозяйственные показатели отобранных образцов хлопчатника (2018 год)

Образец	50% цветение, дней	Вегет. период дней	Высота растения, см	Масса коробочки, г	Масса хлопка сырца с растения, г	Выход волокна, %	Масса 1000 семян, г	Пораж. вилтом, %
Ağdaş-3	71	109	84	4,3	53,0	36,2	97,2	2
TP-1/1	83	107	87	4,6	72,8	32,3	98,3	0
TP-1/4	83	103	87	4,5	61,6	35,4	101,3	1
TP-1/5	75	107	82	5,6	58,5	33,3	100,5	0
TP-1/6	68	101	86	5,0	56,7	35,7	105,0	0
TP-1/10	92	104	81	5,4	58,8	36,0	104,3	0

Как видно из таблицы, раннее цветение 50 % растений отмечено для образца TP-6 (на 68 день) и для сорта Агдаш-3 (на 71 день), а для образца TP-10 самое позднее (на 92 день) цветение. Вегетационный период сорта Агдаш-3 длился 109 дней, для всех остальных образцов этот срок составлял 101-107 дней. Высота растений стандартного сорта Агдаш-3 составила 84 см. Относительно низкорослыми оказались растения образцов TR-5 (82 см) и TR-10 (81 см). Высота растений остальных образцов варьировала в пределах 86-87 см. Наименьшая масса коробочки отмечена у сорта Агдаш-3 (4,2 г), наибольшая у образца TR-5 (5,6 г). Масса хлопка-сырца у всех образцов хлопчатника была выше, чем у стандартного сорта на 3,7-19,8 грамма. Наибольший выход волокна

наблюдался у стандартного сорта Агдаш-3 (36,2 %), масса 1000 семян же оказалась у стандартного сорта самой низкой (97,2 грамм). Наиболее подверженным поражению вилтом оказался стандартный сорт Агдаш-3. Растения образцов ТР-1/1, ТР-1/5, ТР-1/6, ТР-1/10 были устойчивы к вертициллезному вилту.

Список литературы

1. Ахмеджанов А.Н., Мамарузиев А.А., Аккужин Д.А., Шеримбетов А.Г. Создание вилтоустойчивых перспективных сортов хлопчатника с комплексом хозяйственно-ценных признаков методом внутри и межвидовой гибридизации // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – № 18 (60). – С. 16-22.
2. Джумаев Ш.Б. Урожайность и технологические показатели скороспелых, средневолокнистых линий хлопчатника // Международный Сельскохозяйственный Журнал. – 2017. – № 5. – С. 38-39.
3. Каримов Э.Ё., Шеримбетов А.Г., Ахмеджанов А.Н., Мамарузиев А.А. Изучение некоторых аспектов у средневолокнистых линий хлопчатника для получения новых эффективных скороспелых сортов // International Scientific Review. – 2017. – № 2 (33). – С. 16-19.
4. Саидов С.Т. Селекция хлопчатника по фотосинтетическим тест-признакам в сочетании с традиционными методами отбора: автореферат дисс. … д-ра с.-х. наук / 06.01.05 – Селекция и семеноводство с.-х. растений / Таджикский аграрный университет. Душанбе, 2004. – 44 с.
5. Суярова С.Дж. Создание интрогрессивных, скороспелых, высокопродуктивных генотипов в селекции хлопчатника на основе использования географически отдалённых форм: автореферат дис. … канд. с.-х. наук / 06.01.05 - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений / Инст. земледелия Таджикской акад. с.-х. наук. Душанбе, 2012. – 22 с.
6. Тагиев А. Новые мутантные сорта хлопчатника // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2014. – № 6. – С. 41-43.
7. Шамрай С.Н., Глушенко В.И. Основы полевых исследований в фитопатологии и фитоиммунологии: учебно-методическое пособие. – Х.: Изд-во ХНУ имени В.Н. Каразина, 2006. – 64 с.

ГРНТИ 68.03.03
УДК 633.511.575.113

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННОГО РАЗНООБРАЗИЯ ХЛОПЧАТНИКА ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ ВОЛОКНА

Р.Б. Мамедова, Л.А. Гусейнова, Г.С. Абдулалиева, А.Б. Назарова
Институт Генетических Ресурсов Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Изучено генетическое разнообразие коллекции хлопчатника ИГР НАНА. В первичной базе данных отсутствовала информация о качественных признаках волокна, тестируемых в соответствии с международными стандартами. В статье приводятся трехлетние данные по изучению коррелятивных связей между качественными признаками. Выявлено, что средняя длина волокна в разной степени положительно коррелирует со всеми изучаемыми признаками, кроме степени желтизны, где связь высоко отрицательная. Выявлены образцы с оптимальным сочетанием всех изучаемых признаков, представляющие определенный интерес для селекционных программ на улучшение качества волокна.

Ключевые слова: хлопчатник; генетическое разнообразие; качество волокна; полиморфизм; корреляция; коэффициент отражения; степень желтизны.

DIFFERENTIAL EVALUATION OF DIVERSITY OF COTTON COLLECTION BASED ON FIBER QUALITY

R.B. Mammadova, L.A. Huseynova, G.S. Abdulalieva, A.B. Nazarova
Genetic Resources Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan

Abstract. Genetic diversity of cotton collection of GRI of ANAS was studied based on fiber quality. In the primary database there was no information on the quality characteristics of the fiber, tested in accordance with international standards. Three-year data on the study of the correlation degree between fiber quality traits are presented. It was revealed that the average fiber length (ML) positively correlates with all the studied traits, except for the degree of yellowness, where the correlation is highly negative. Genotypes with the best combination of studied traits were identified, which are of particular interest for breeding programs to improve fiber quality.

Keywords: cotton; genetic diversity; fiber quality; polymorphism; correlation; reflection coefficient; degree of yellowness.

Наиболее ценной и широко распространенной технической культурой разностороннего использования является хлопчатник, представляющий биологический род *Gossypium* spp. Непрерывное возрастание потребности в хлопковом волокне обусловлено многими его достоинствами. Ежегодный мировой экономический доход от производства хлопка варьирует в диапазоне 27-29 миллиардов долларов США [5]. Однако создание востребованных сортов хлопчатника, сочетающих положительные качественные признаки волокна с высокой продуктивностью, является одной из трудных задач [3]. Многие авторы считают, что для осуществления этой проблемы необходимо обладать подробной информацией о разнообразии, предназначенном для успешного практического использования [6-8].

Исходя из этого, ученые из Узбекистана проявляют повышенный научный и практический интерес к использованию национального богатства страны – генофонда хлопчатника для создания новых сортов, поставляемых на мировой рынок и успешного развития отрасли хлопководства, в целом [1].

Индийские авторы [9] данное исследование проводили с целью получения информации о генетической корреляции между качественными признаками волокна и урожаем хлопка-сырца у различных сортов вида *G.hirsutum* L. Установлены как высокие положительные, так и отрицательные корреляционные зависимости между изученными признаками. Отобранные генотипы с положительными связями, могут эффективно использоваться в качестве исходного селекционного материала.

В последнее время в биологии произошли огромные перемены, которые расширили области применения биологических процессов и привели к появлению принципиально новых направлений в развитии биотехнологии [1]. Вместе с тем, широкое использование молекулярных технологий для изучения признаков генетических ресурсов не умаляет важности описания селекционного материала методом фенотипирования. Каждый из этих подходов, имея свои достоинства и сложности, могут взаимно дополнять друг друга. В связи с постоянным повышением значимости исходного материала в решении актуальных проблем основная цель данного исследования заключалась в углубленном изучении генетических ресурсов местной коллекции, собранных в разный период. Для этого впервые необходимо было решать следующие задачи:

– проверить ранее накопленные образцы на сохранение жизнеспособности в естественных условиях;

– расширить число изучаемых признаков, отсутствующих в ранних каталогах, через тестирование качественных признаков волокна на системе HVI, в соответствии с единой международной классификацией;

– выявить наиболее качественные образцы, отвечающие современным требованиям и рекомендовать их для использования в селекционных программах.

Для осуществления озвученной выше цели и решения поставленных задач объектом исследования являлись образцы, сохраняемые в Генбанке Института Генетических Ресурсов АН Азербайджана.

Исследования проводились в Институте Генетических Ресурсов АН Азербайджана. Экспериментальная часть исследований проведена на Апшеронском опытном участке института в течение 2016-2018 годов. Было изучено 135 сортообразцов, отобранных из более, чем 1500 сортов и линий различного географического происхождения, сохраняемых в местном Генбанке. Впервые в Азербайджане тестирование качественных признаков волокна изучаемого сортового разнообразия проводили на электронной системе HVI (High Volume Instrument), в соответствии с единой международной классификацией. Статистическую обработку трехлетних полевых и лабораторных данных и расчет коэффициентов корреляции между признаками проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) [2], с помощью пакета программ Microsoft Excel 2010. Все обсуждаемые признаки изучаемых нами образцов ранее не были опубликованы.

Необходимость периодически обновлять генетическую коллекцию не вызывает сомнения. Важно избавляться от ненужных образцов, включать в базу данных новую информацию от изучения дополнительных признаков, рекомендовать отобранные формы с разным комплексом положительных признаков для эффективного использования в селекционном процессе. Учитывая сказанное выше, в данной статье приводятся результаты трехлетнего изучения генетического разнообразия двух видов (*G. hirsutum* L. и *G. barbadevse* L.) местной коллекции по 12 качественным признакам. Одним из главных компонентов качества является длина волокна. Каждый добавленный миллиметр к длине, с экономической точки зрения, имеет большое значение, так как при реализации волокна на мировых рынках накладываются значительные финансовые надбавки [11]. Согласно измерительной системе HVI, этот признак тестируется в разных измерениях. Одним из них – это средняя длина испытуемой пробы волокна (*Mean Length, ML*). Так, в среднем за 3 года длина волокна сортообразцов вида *G. hirsutum* L. широко варьировала – от 22,0±2,2 мм у линии GAA-0926 до 31,6±0,7 мм у местного сорта Гянджа 183. Однако максимальная длина волокна (33,1±0,6 мм) отмечена у сорта Pima-5-1 из США (*G. barbadense* L.). Важным показателем качества, также является индекс, или степень равномерности по длине волокна (Uniformity Index, UI). Согласно международным стандартам, средней величиной индекса равномерности считается 80-82 %, высокой – 83-85 % и очень высокой – выше 85 %. Сравнительный анализ индекса равномерности волокна показал, что среди участвующих в этом исследовании образцов самым

высоким показателем (96,8±0,8 %) характеризуется местный сорт Гянджа 132, а самым низким (83,6±8,1 %) – линия GAA-0926. Оценка полученных данных показала, что основная масса изученного материала имела высокий и очень высокий индексы равномерности, пригодные для выработки изделий высокого качества.

Следующим, не менее важным компонентом качества является удлинение волокна до разрыва (Elongation, Elg). Этот признак обладает способностью увеличивать свою первоначальную длину к моменту его разрыва под действием прикладываемых усилий. Например, если волокно длиной в 10 мм к моменту разрыва удлинилось на 1 мм, то показатель удлинения волокна составит 10%. Это свойство связано с эластичностью волокна и перегруппировкой макромолекул полимеров. С увеличением показателя удлинения волокна до разрыва улучшается качество готового продукта. Базовыми величинами степени удлинения волокна считаются 4,9-7,7 %.

Показано значительное различие между сортообразцами по удлинению волокна. Так, минимальный показатель (5,8±0,10 %) в среднем за 3 года отмечен у сорта из Узбекистана (K-53 108-Ф), а максимальный (7,1±0,10 %) – у сорта из Марокко (K-491 Todlo-8). В основном этот показатель находился в пределах 6,2±0,06-6,5±0,27 %.

Согласно американским Универсальным стандартам, оценка качества хлопкового волокна, предусматривает обязательную классификацию по цветовому диапазону. Цвет волокна характеризуется коэффициентом отражения (Reflectance, Rd), который может варьировать в пределе 48-82 %. Чем выше коэффициент, тем больше света отражается поверхностью волокна, тем оно ярче. В нашем исследовании это свойство у большинства изучаемых образцов хлопчатника относится к сорту White (белый). Максимальный коэффициент отражения (81,9±0,95 %) имеет линия GAA- 0920, а минимальный (70,6±0,56 %) – линия GAA-0989.

Степень желтизны – Yellowness (+b) также характеризует цвет волокна и представляет собой признак, который зависит от наличия желтой окраски (пигмента) в волокне. Степень желтизны может находиться в диапазоне от 5 до 17. Как правило, созревший хлопок имеет степень желтизны 9 и ниже. Полученные нами данные свидетельствуют о различной насыщенности желтизны у изучаемого разнообразия. Так, степень желтизны варьирует от 6,4±0,17 до 10,6±0,35. Основная часть образцов обладала оптимальными показателями степени желтизны и находилась в пределе базового значения.

Важным критерием при изучении генетического разнообразия является взаимная корреляция между признаками, определяющими качество волокна. Матрицы коэффициентов корреляции для изучаемых образцов составлены на основании усредненных данных за 3 года. Анализ взаимосвязей между качественными признаками показал, что средняя длина волокна показала положительную

корреляцию с индексом равномерности (r = 0,39-0,56**), с удлинением волокна до разрыва (r = 0,29-0,37), с коэффициентом отражения (r = 0,30-0,38) и высоко отрицательную корреляцию – со степенью желтизны (r = -0,40 – - 0,51**).

Другой признак качества, а именно индекс равномерности позитивно (r =0,33-0,48) связан с удлинением волокна и с коэффициентом отражения (r = 0,25-0,40), однако негативно – со степенью желтизны (r =-0,17 – - 0,29). Следует отметить, что коэффициент отражения (Rd) и степень желтизны (b+) как элементы цвета волокна являются важными качественными свойствами в хлопковой классификации, однако в мировой литературе немного работ, посвященных их изучению.

Коэффициент отражения на достоверном уровне отрицательно коррелирует (r = -0,45*– - 0,65**) со степенью желтизны, что подтверждается исследованиями других авторов [10]. Важно отметить, что коэффициент отражения имеет положительную, в разной степени, коррелятивную связь со всеми изучаемыми качественными признаками. Тогда как степень желтизны, наоборот, – отрицательно коррелирует со всеми признаками, тем самым способствует ухудшению качества волокна в целом. Поэтому при индивидуальном отборе, направленном на улучшение величин качественных признаков волокна, необходимо особое внимание сосредоточить именно на этих признаках.

Проведено трехлетнее изучение качественных признаков волокна у генетического разнообразия местной коллекции хлопчатника, используя классические методы исследования по фенотипу. Качественные признаки, тестированные на измерительной системе HVI (High Volume Instrument), в соответствии с международной классификацией дополнили первичную базу данных исходного материала. Установлена различная степень варьирования признаков в зависимости от сортовых особенностей и условий разных лет выращивания растений. Выявлены коррелятивные связи между признаками, которые позволят более целенаправленно вести отбор на определенный признак.Отобраны образцы с оптимальным сочетанием показателей всех качественных признаков. Таким образом, полученные предварительные результаты указывают на необходимость продолжить оценку генетических ресурсов на основании применения молекулярно-генетических технологий, чтобы с уверенностью рекомендовать их для широкого использования в селекции на улучшение качества волокна.

Исследование проведено при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики.

Список литературы

1. Оценка разнообразия культивируемых видов хлопчатника различного эко-географического происхождения / А.А. Абдуллаев, С.М. Ризаева, З.А. Эрназарова, Ф.Х. Абдуллаев, Д.К. Эрназарова [и др.] // Современные тенденции развития аграрного комплекса: материалы международной научно-практ. конф. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия, 2016. – С. 777-784.

2. Научные достижения центра геномики и биоинформатики за период 2008-2015 гг. / И.Ю. Абдурахмонов [и др.] // Узбекский биологический журнал. – 2016. – С. 4-8.

3. Современные высокие биотехнологии для улучшения качества волокна, урожайности и скороспелости средневолокнистых сортов хлопчатника / З.Т. Буриев [и др.] // Узбекский биологический журнал. – 2016. – С. 11-15.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Status of the Global Cotton Germplasm Resources / B.T. Campbell [et al.] // Journal of Crop Science. – 2010. – Vol. 50. – No.4. – P. 1161- 1179.

6. Genetic diversity assessment of cotton *(G. hirsutum* L.) genotypes from Pakistan using simple sequence repeat markers / A.A. Dahab [et al.] // AJCS. – 2013. – Vol. 7. – No. 2. – P. 261-267.

7. Genetic Diversity of the Two Commercial Tetraploid Cotton Species in the *Gossypium* Diversity Reference Set / L.L. Hinze [et al.] // Journal of Heredity. – 2016. – Vol. 107. – No 3. – P. 274-286.

8. Genetic diversity of *G.barbadense* from the central Brazilian Amazon / L.V. Hoffmann [et al.] // Acta Amazonica. – 2018. – Vol. 48. – No.1. – P. 1-9.

9. Genetic divergence on the basis of principal component, correlation and cluster analysis of yield and quality traits in cotton cultivars / A.H. Jarwar [et al.] // Pak. J. Bot. – 2019. – Vol. 51. – No 3. – P. 1143-1148.

10. Liu Y., Gamble G.R., Thibodeaux D.P. Comprehensive Investigation of Nir Technique in Cotton Fiber Quality Assessment // Beltwide Cotton Conferences, New Orleans, Louisiana. – 2010. – P. 1330-1333.

ГРНТИ 68.33.29
УДК 631.82:631.581:633.112.9

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ПАРОВЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

Е.В. Мамыкин, В.М. Филонов, П.Е. Назарова
Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева,
п. Шортанды, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты исследований за 2018-2019 гг. на чернозёме южном карбонатном в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», по влиянию паровых предшественников и минеральных удобрений на урожайность ярового тритикале в зернопаровом севообороте при традиционной технологии обработки почвы. Наибольшую продуктивность тритикале обеспечивал донниковый пар – 28,2 ц/га (по житняку 20,9 ц).

Ключевые слова: минеральные удобрения, азот, фосфор, яровой тритикале, пар, традиционное земледелие.

INFLUENCE OF FERTILIZERS AND STEAM PREDATORS ON THE SPRING YIELD OF THE SPRING TRITICAL

E.V. Mamykin, V.M. Filonov, P.E. Nazarova
Scientific Production Center of Grain farming named after A.I. Barayev,
Shortandy village, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of studies for 2018–2019. on southern carbonate chernozem in LLP «SPCGM named A.I. Baraev», according to the influence of steam precursors and mineral fertilizers on the yield of spring triticale in grain-crop rotation under traditional soil cultivation technology. The highest productivity of triticale was provided by steam on the melilot – 28.2 c/ha (20,9 c zhitnyak).

Keywords: mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, spring triticale, steam, traditional agriculture.

Известно, что применение многолетних трав в качестве парового предшественника с дальнейшей их заделкой, способствует лучшему накоплению органического вещества и элементов питания в почве, что в свою очередь улучшает качество пара и благоприятно влияет на рост и развитие последующих культур [1, 3]. Особенно сильно проходит активизация биологических процессов при исполь-

зовании бобовых трав, при которых идет накопление азота в почве и устраняется его дефицит при минеральном питании зерновых, повышая урожайность и качество продукции [2].

Полевые опыты по возделыванию ярового тритикале проводились в Северном Казахстане на полях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» в 2018-2019 гг. Изучались варианты внесения минеральных удобрений в зернопаровом трехпольном севообороте при традиционной системе земледелия. Почва опытного участка – чернозем южный карбонатный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса – 3,4 %, pH – 7,3. Сорт ярового тритикале – «Росинка». Чередование культур в севооборотах: пар-тритикале-тритикале. Посев тритикале производился в пар по пласту многолетних трав (донник и житняк) с применением минеральных удобрений.

Опыты развернуты во времени и в пространстве в 4-х кратной повторности, методом рендомизации. Размер делянки 4,3х30 м. Аммофос (11-46-0) вносился в пар в дозе Р40 (контроль (фон)), аммиачная селитра (34-0-0) вносилась ежегодно в рядки по фону (Ф): Ф+N20, Ф+N40, Ф+N60, Ф+N80.

Метеорологические условия в 2018 и 2019 годах, в целом, были благоприятные для роста и развития ярового тритикале. За вегетационный период (июнь, июль, август) 2018 года выпало 201,9 мм осадков, которые были выше среднемноголетней нормы (134,7 мм) на 67,2 мм. Температурный фон составил 17,3^{0}С, что почти на 1,2^{0}С меньше многолетних значений (18,5^{0}С). В 2019 году количество осадков составляло 82,0 мм и недобор от нормы составил 54,7 мм. Температурный режим (18,1^{0}С) был в пределах нормы.

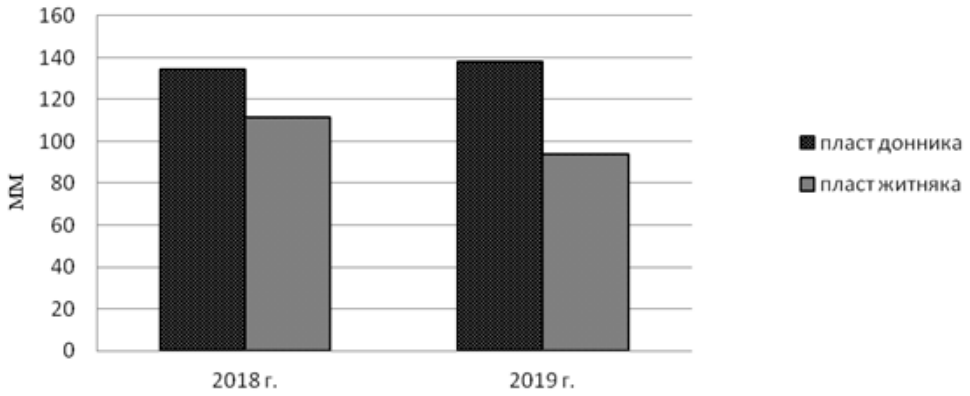


Рисунок 1 – Содержание продуктивной влаги перед посевом ярового тритикале в метровом слое почвы

Основным фактором продуктивности зерновых в Северном Казахстане, в силу его природно-климатических особенностей, является не только атмосферная влага, но и почвенная. Содержание продуктивной влаги перед посевом

ярового тритикале по пласту донника в метровом слое почвы составило – 134,4 мм (2018 г.) и 138,0 мм (2019 г.), по пласту житняка она была меньше на 22,8 и 44,0 мм соответственно (рисунок 1).

По данным исследования было выявлено, что количество продуктивной влаги в почве перед посевом тритикале напрямую связано с предшествующими многолетними травами. В среднем за два года количество продуктивной влаги составляло по доннику 136,2 мм, а по житняку на 33,4 мм меньше.

Кроме продуктивной влаги, одним из важнейших факторов, необходимых для роста и развития растений, является обеспеченность почвы элементами питания. Химический анализ почвы перед посевом показал, что содержание $N–NO_3$ (определяли ионометрически) в 2018 году по доннику составляло – 10,8 мг/кг почвы, по житняку в два раза меньше – 5,2 мг/кг (рисунок 2). Такая же ситуация отмечалась и в 2019 году, $N–NO_3$ по доннику составило – 24,1 мг/кг, по житняку – 17,0 мг/кг почвы. Полученные данные показывают, что пласт многолетних бобовых трав способен накапливать почвенный азот больше, чем злаковые травы.

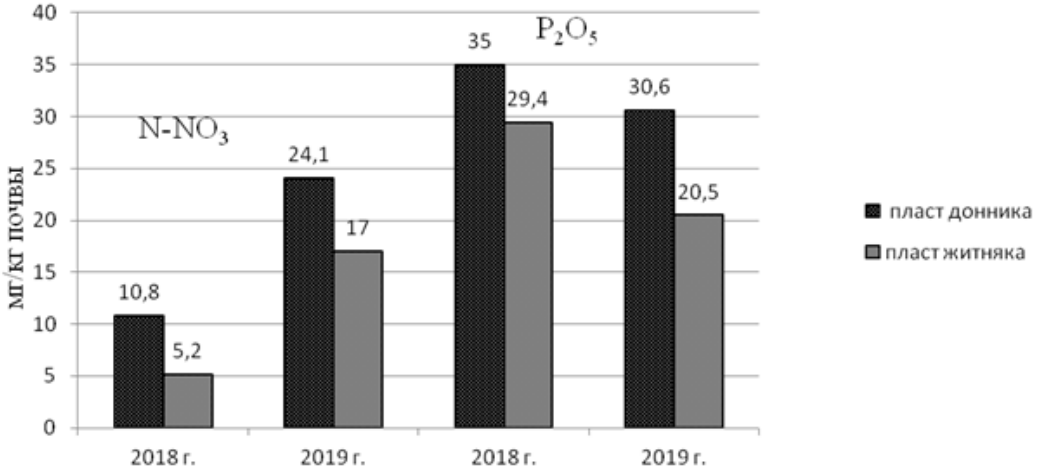


Рисунок 2 – Содержание $N-NO_3$ (в слое 0–40 см) и P_2O_5 (в слое 0-20 см) до посева ярового тритикале

Содержание подвижного фосфора (по методу Мачигина) в 2018 году не зависело от предшественника и находилось на одном уровне обеспеченности, по доннику оно составило – 35,0 мг/кг, по житняку – 29,4 мг/кг (повышенная обеспеченность). Аналогичная ситуация наблюдалась и в 2019 году, количество P_2O_5 до посева тритикале составляло в пару по доннику – 30,6 мг/кг, по житняку – 20,5 мг/кг (средняя обеспеченность). Разница в содержании P_2O_5 по годам объясняется размещением ярового тритикале в севообороте на разных участках поля.

Оценить эффект всех проводимых мероприятий позволяет урожайность. Урожай зерна ярового тритикале в 2018 году по пласту донника на контрольном варианте был на 9,8 ц/га достоверно выше аналогичного варианта по пла-

сту житняка (таблица). Внесение азота в дозе N_{40}, как по донниковому, так и по житняковому предшественнику обеспечивало достоверную прибавку зерна тритикале на 4,8 и 4,1 ц/га. Дальнейшее увеличение дозы азота было неэффективно. В 2019 году урожай тритикале в контрольном варианте по донниковому пару составил – 26,8 ц/га, что на 4,9 ц/га выше, чем в этом же варианте по житняку. Внесение аммиачной селитры было не эффективно, не зависимо от дозы и предшественника.

Таблица – Урожайность ярового тритикале, высеваемого по традиционной системе земледелия, в среднем за 2018-2019 годы, ц/га

Варианты удобрений (фактор В)	2018 год		2019 год		Среднее (2018-2019)	
	По доннику (фактор А)	По житняку (фактор А)	По доннику (фактор А)	По житняку (фактор А)	По доннику (фактор А)	По житняку (фактор А)
P_{40} в пар (фон, контроль)	29,6	19,8	26,8	21,9	28,2	20,9
Фон+ N_{20}	32,0	21,9	27,5	21,7	29,8	21,8
Фон+ N_{40}	34,4	23,9	26,2	19,6	30,3	21,8
Фон+ N_{60}	29,1	24,2	28,1	21,4	28,6	22,8
Фон+ N_{80}	29,9	20,8	26,6	19,8	28,3	20,3
$НСР_{0,95}$	А – 1,7; В – 2,8; А+В – 3,9		А – 2,3; В – 3,6; А+В – 5,1			

В среднем за два года, урожайность зерна ярового тритикале по пласту донника была на 7,3 ц/га достоверно выше, чем по пласту житняка. Об эффективности применения различных доз азота по результатам 2–х лет судить пока преждевременно.

Таким образом, в среднем за два года, лучшим предшественником для ярового тритикале был донниковый пар, с урожайностью на контроле – 28,2 ц/га. Данный предшественник имел лучшую обеспеченность почвы продуктивной влагой – 136,2 мм и элементами питания перед посевом ($N\text{-}NO_3$ – 17,5 мг/кг, P_2O_5 – 32,8 мг/кг).

Список литературы

1. Акулов А.А. Совершенствование севооборота как биологического фактора устойчивости продукционного и средообразующего процессов в земледелии: автореф. дис. д-ра с.-х. наук / 06.01.01 – Общее земледелие / Научно-исследовательский институт сельского хозяйства центральных районов Нечерноземной зоны РФ. Немчиновка, 2004. – 55 с.

2. Зеленский Н.А., Авдеенко А.П., Еремичев А.И., Безлюдский А.Л. Интенсивное использование многолетних бобовых трав при производстве зерна озимой пшеницы // Научные аспекты альтернативных технологий выращивания

полевых культур в Краснодарском крае. Труды Кубанского ГАУ. – 2006. – № 425 (453). – С. 251-259.

3. Шмелева Н.В., Эседуллаев С.Т. Многолетние травы – важный фактор сохранения и регулирования плодородия почв Верхневолжья // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импорт замещения животноводческой продукции: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Белгород: Изд-во КОНСТАНТА, 2018. – С. 547-553.

ГРНТИ 68.75.21
УДК 631.171:658.011.56

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В.И. Меденников[1], Л.В. Богатырева[2]
[1]Вычислительный центр имени А.А. Дородницына ФИЦ «Информатика и управление» РАН, г. Москва, Россия
[2]Институт проблем управления РАН, г. Москва, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются перспективы проектирования оптимальной цифровой платформы точного земледелия на основе математического и онтологического моделирования цифровых платформ для управления экономикой сельского хозяйства. Дается научно обоснованный подход к расчету составляющих модулей перспективной цифровой платформы точного земледелия, интегрированных в единое геоинформационное пространство страны.

Ключевые слова: цифровая платформа, точное земледелие, математическое моделирование, геоинформационная система.

SYSTEM APPROACH TO DESIGN OF DIGITAL PRECISION AGRICULTURE PLATFORM

V.I. Medennikov[1], L.V. Bogatyreva[2]
[1]Computer Center of A.A. Dorodnitsyn of FRC «Computer Science and Control» of RAS, Moscow, Russia
[2]Institute of control sciences of RAS, Moscow, Russia

Abstract. The paper discusses the prospects of designing an optimal digital precision farming platform based on the mathematical and ontological modeling

of digital platforms for managing the agricultural economy. A scientifically based approach to the calculation of the constituent modules of a promising digital platform for precision farming integrated into a single geographic information space of the country is given.

Keywords: digital platform, precision farming, mathematical modeling, geographic information system.

В последнее время в развитых государствах индустриализация сельскохозяйственного производства вынуждает внедрять самые современные ИКТ не только в организационное управление, но и в сельскохозяйственную технику, практически во все производственные и обслуживающие процессы. Всеохватывающее проникновение ИКТ во все сферы экономики привело даже к смене терминологии информатизация на цифровизацию.

Цифровая трансформация сельского хозяйства в мире выделила некоторые общие принципы, которым должно следовать и отечественное сельское хозяйство вслед за ведущими мировыми державами. Это, прежде всего, прецизионное сельское хозяйство, т.е. выверенное по времени и месту управление процессом производства, улучшающее его экономические характеристики, оптимизирующее внесение удобрений и пестицидов и, как следствие, снижающее экологическую нагрузку на окружающую среду. В этих целях используются системы спутниковой навигации, снимки полей, получаемых с помощью дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), позволяющие создавать картотеку данных об особенностях почвы, урожайности культур, влажности, содержания азота и т.п. Далее, тесно связанное с прецизионным сельским хозяйством создание системы управления информацией, т.е. сбор, обработка, хранение и распространение необходимых данных в формате, адаптированным к повседневной эксплуатации хозяйства, на основе повсеместной интеграции разрозненных данных в единую систему, а также активное внедрение систем автоматизации и роботов на всех уровнях ведения сельскохозяйственных работ. Особенное значение приобретают так называемые пространственные данные, отображающие положение с различными характеристиками некоторого объекта, события на карте, и уже в настоящее время занимающие свыше 80 % всей используемой информации.

Начавшаяся цифровизация отрасли в России нуждается в теоретическом осмыслении, анализе предшествующего опыта, достигнутых результатов в целях поиска эффективных новых подходов к использованию открывшихся возможностей прецизионного сельского хозяйства, иначе, точного земледелия (ТЧЗ), поскольку первые опыты применения ТЧЗ в стране показывают на их некомплексное, бессистемное применение, отсутствие на уровне Минсельхоза попыток интеграции разрозненных данных в единую систему. Как следствие,

базы данных (БД) хозяйств наполняются гетерогенной информацией. Отсутствие понимания Минсельхозом необходимости интеграции, как информационных ресурсов (ИР), так и информационных систем предприятий АПК, приводит к расточительному использованию и так ограниченных ресурсов.

Исходя из определения ТЧЗ как системы, состоящей из тесно увязанных подсистем в виде новых технологий производства продукции растениеводства, программно-аппаратных средств высокоточного позиционирования проведения технологических работ и соответствующего этим требованиям комплекса технических и агрохимических средств, можно сделать вывод, что внедрение ТЧЗ должно опираться на системный подход, основанный на экономико-математическом моделировании цифровой платформы (ЦП) ТЧЗ. Данное понятие ЦП связано с Программой «Цифровая экономика Российской Федерации». Под ЦП многие понимают либо площадку для цифрового взаимодействия участников бизнеса, либо программную, аппаратную реализацию некоторых задач. Поскольку понятий ЦП в мире огромное количество, исходя из вкладываемого смысла дающих ее определение, будем придерживаться оригинального формулирования, приведенного в [1], полученного в результате приобретенного опыта разработки большого числа автоматизированных систем управления в АПК, портала Россельхозакадемии, Федеральной базы научных исследований Минсельхоза и др. работ в области информатизации предприятий [2].

Основными сущностями данной цифровой платформы являются следующие. Во-первых – ЦП относится к управлению некоторой целевой предметной областью экономики, во-вторых – структурирование данных на базе онтологического моделирования их, в-третьих – совокупность математических моделей, алгоритмов обработки этих данных, в-четвертых – комплекс программно-технических средств сбора, хранения, обработки и передачи этих упорядоченных данных, в-пятых – интеграция этих данных на основе некоторого критерия оптимальности в единую информационную среду. И, наконец, рациональная организация цифрового взаимодействия заинтересованных субъектов.

На основе этого определения ЦП разработана экономико-математическая модель формирования цифровых платформ для управления экономикой страны, которая позволяет рассчитывать оптимальные ЦП и в АПК [3].

Модель позволила выделить ряд цифровых подплатформ, одна из них представляет облачный сервис сбора и хранения пооперационной первичной учетной информации всех предприятий в единой БД (ЕБДПУ) в следующем виде: вид и объект операции, место осуществления, субъект проведения, дата и интервал времени проведения, задействованные средства производства, объем и вид потребленного ресурса. Вторая – также облачный сервис единой БД технологического учета (ЕБДТУ) всех предприятий [2]. Там же приведена онтоло-

гическая информационная модель растениеводства, сформированная на их основе, общая для всех сельскохозяйственных предприятий России.

Рассмотрим теперь практическое применение данных сервисов для формирования ЦП ТЧЗ. На рисунке представлена схема перспективной цифровой платформы точного земледелия. Рассмотрим отдельные звенья данной схемы. В настоящее время вся информация дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) представлена в гетерогенном виде в различных ведомственных базах данных. В большинстве случаев она доходит до потребителей в виде снимков, дешифровка которых требует значительных ресурсов. Очевидно, что наиболее эффективным выходом из данной ситуации было бы формирование единой геоинформационной системы (ОГИС) ДЗЗ с единым органом дешифровки с последующей передачей пользователям готовых оцифрованных снимков. Справедливости ради стоит отметить, что в этом направлении появилось уже предложение в Концепции развития российской космической системы ДЗЗ о создании в срок до 2025 г. Единой территориально-распределенной информационной системы ДЗЗ (ЕТРИС ДЗ) в виде единого интегрированного геоинформационного пространства. ЕТРИС ДЗ предназначена для существенного облегчения и удешевления доступа потребителей к информации ДЗЗ.

Что касается ЦП ТЧЗ в нашем случае, данные после процедуры дешифровки будут попадать в ОГИС, объединяющую ЕБДТУ, ЕБДПУ и единую БД реестров всех материально-технических, научных и человеческих ресурсов.

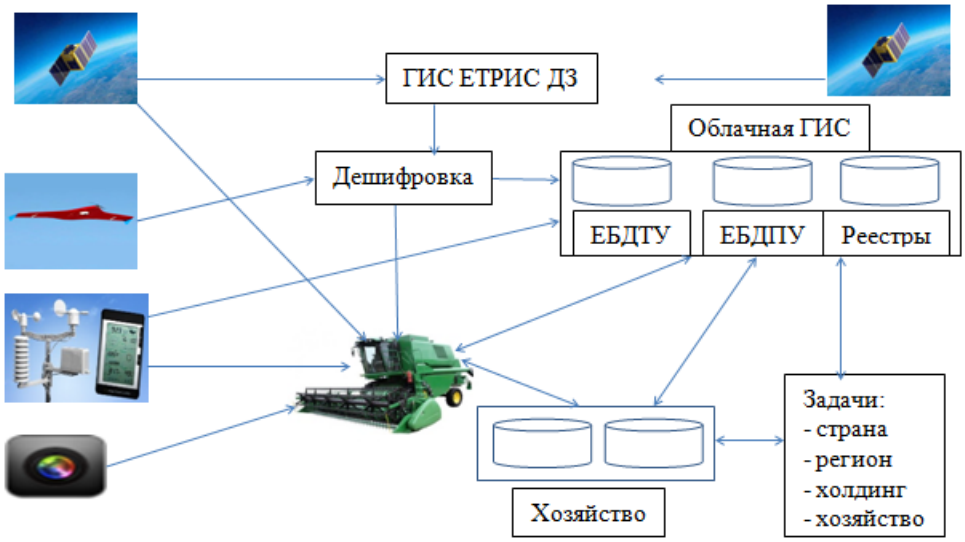


Рисунок – Схема перспективной цифровой платформы точного земледелия

В качестве примера, подтверждающего возможность создания подобной ГИС, можно указать на уже созданную в ЕС Единую административно-управляющую систему (IACS), в которую включена информация о земельных участках и их хозяевах и пользователях. Далее, данные, получаемые со всех источников (космических, воздушных аппаратов; наземных подвижных и непод-

вижных датчиков, гаджетов и т.д.) попадают в ОГИС, а часть на активные датчики сельскохозяйственных агрегатов. В этом случае в ОГИС будут сосредоточены все данные обо всех операциях в формате указанной выше цифровой подплатформы. Будет предоставлена возможность прослеживаемости всех перемещений как животных и людей, так и продукции и материально- технических ресурсов.

Как уже упоминалось, внедрение ТЧЗ должно опираться на системный подход с грамотным учетом множества факторов, как экономических, так и технологических, временных, этических, человеческих, приводящих к наибольшей эффективности применения ТЧЗ.

Об ошибках бессистемного внедрения пишется в [4]. Например, указывается, что процесс переделки имеющейся техники под дифференцированное внесение удобрений довольно сложен и дорог. Более эффективный выход видится в приобретении новой техники. В последнее время таких примеров в литературе появляется много.

Системное применение технологий ТЧЗ позволит добиться ощутимой выгоды в виде: сокращения затрат топлива, семян, удобрений, воды и т.д.; роста урожайности культур; повышения качества продукции; повышения плодородия почвы; снижения экологических рисков. Хотя, на первый взгляд, в России большой потенциал для развития ТЧЗ в силу низкой урожайности культур, низкой производительности труда, однако, эти же данные указывают на недоиспользование традиционных факторов повышения эффективности выращивания продукции сельского хозяйства в виде выведения более продуктивных сортов растений, внедрения более энергоэффективной сельскохтехники, создания оптимальной агротехнологической системы ведения сельского хозяйства, появления эффективных средств, благоприятствующих росту растений. Много и других причин, препятствующих внедрению ТЧЗ. Это и высокая цена всего комплекса оборудования и услуг, в основном, западного производства. Порой стоимость только одного датчика превышает стоимость отечественной техники. Это и отсутствие индустриализации изготовления всей сельскохозяйственной техники, приспособленной к работе с современными технологиями ТЧЗ. Однако в нашей стране, наряду с перечисленными проблемами, возникают дополнительные риски на пути точного земледелия.

Фактически происходит квантовый скачок в технической сложности новых технологий, что требует другого уровня компетенций и исполнительской дисциплины, который имеется в настоящее время. Бурный технический прогресс во многих сферах приводит к отсутствию устоявшихся практик на фоне традиционного консерватизма в сельском хозяйстве, когда технологии проверялись годами, десятилетиями. В этой ситуации при почти ежедневных сообщениях о появлении все более совершенных технологий становится наиболее

рациональной стратегия – подождать, тем более, что нет достоверных данных об экономической эффективности всех новшеств.

В силу бедности большинства хозяйств России преимуществами ТЧЗ может воспользоваться незначительное их количество. На основе расчетов в [5] показано, что лишь около 20 % хозяйств могут осуществить начальный этап цифровизации без государственной поддержки.

В силу неготовности сельскохозяйственной отрасли России к массовому применению технологий ТЧЗ выход видится в отработанной столетиями практики: комплексная отработка самых совершенных технологий ТЧЗ на нескольких эталонных объектах с последующим внедрением во всех хозяйствах страны.

Список литературы

1. Меденников В.И. Единое информационное Интернет-пространство АПК на основе идей А.И. Китова и В.М. Глушкова об ОГАС // Цифровая экономика. – 2018. – № 1. – С. 69-74.

2. Ерешко Ф.И., Кульба В.В., Меденников В.И. Интеграция цифровой платформы АПК с цифровыми платформами смежных отраслей // АПК: экономика, управление. – 2018. – № 10. – С. 34-46.

3. Меденников В.И. Математическая модель формирования цифровых платформ управления экономикой страны // Цифровая экономика. – 2019. – № 1. – С. 25-35.

4. Как начать внедрять точное земледелие на предприятии [Электронный ресурс]. URL: https://smartfarming.ua/ru-blog/kak-nachat-vnedryat-tochnoe-zemledelie-na-predpriyatii (дата обращения 20.02.2020).

5. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г., Горбачев М.И. Экономико-математическое моделирование сценариев информатизации сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2017. – № 4. – С. 23-27.

ГРНТИ 68.35.49
УДК 633.49

КАЧЕСТВЕННЫЙ ПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ КЛУБНЕЙ – ЗАЛОГ ВЫСОКОГО УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ

Н.А. Немирова, Н.П. Балуева
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Описаны методы получения оздоровленных клубней картофеля в производственных условиях на основе безвирусного исходного материа-

ла. Приведены экспериментальные данные по морфологическим параметрам, урожайности, качеству и товарности клубней.

Ключевые слова: картофель, оздоровленные растения, сорта, урожайность, товарность, содержание крахмала, технология возделывания.

HIGH-QUALITY SEEDINGTUBER MATERIAL IS A GUARANTYOF THE POTATOESHIGH-YIELD

N.A. Nemirova, N.P. Balueva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Methods for producing healthy potato tubers under production conditions based on virus-free source material are described. Experimental data on the morphological parameters, yield, quality and marketability of tubers are presented.

Keywords: potatoes, healthy plants, varieties, productivity, marketability, starch content, cultivation technology.

В настоящее время картофель – один из важнейших источников питания для человека и кормления животных. Низкая урожайность картофеля в России обусловлена комплексом экономических факторов и биологическими особенностями культуры. Одна из главных причин низких урожаев плохое качество посадочного материала [1].

Одним из резервов повышения урожайности картофеля является его оздоровление от вирусной инфекции, так как вирусные болезни играют основную роль в снижении продуктивности картофеля. Накапливаясь из года в год они вызывают болезнь вырождения, снижающую потенциальную урожайность сортов на 30-80 %. Вирусы легко передаются от больных растений картофеля к здоровым контактным путем, насекомыми, нематодами и т.д. [7, 10].

Материалы многих научных исследований однозначно свидетельствуют о высокой эффективности метода культуры ткани для оздоровления картофеля. В настоящее время таким способом освободили от вирусов уже сотни сортов картофеля [7].

Акционерное общество «Картофель» Курганской области занимается производством картофеля с 1998 года. Для повышения качества семенного материала в первичном семеноводстве применяют безвирусный исходный материал, полученный биотехнологическими методами оздоровления и ускоренного размножения.

В хозяйстве ежегодно приобретают пробирочные оздоровленные растения в лаборатории семеноводства картофеля Уральского НИИСХ Россельхоза-

кадемии и высаживают их в кассеты для доращивания. Рассаду выращивают 2-3 недели, затем высаживают на постоянное место [8].

Полученный семенной материал размножают: третий год – супер-суперэлита; четвертый год – суперэлита и на пятый год – элита. Клубни элитного картофеля, отвечающие требованиям стандартов по посевным и сортовым качествам, в дальнейшем используют для выращивания товарного картофеля.

Картофель в ЗАО «Картофель» возделывают на площади 1200 гектаров в паропропашном севообороте (пар – картофель – картофель).

Рано весной, после проведения закрытия влаги, вносили минеральные удобрения в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$ и заделывали их компактором. Перед посадкой почву обрабатывали вертикально- фрезерными культиваторами.

С минимальным разрывом во времени высаживания клубни картофеля сажалками с последующим формированием гребней вертикально-пропашными фрезами. Густота посадки – 40 тыс.шт/га, при средней массе клубня 80 г норма посадки составляет 3,2 т/га.

До появления всходов картофеля в целях борьбы с сорными растениями посадки обрабатывали баковой смесью почвенных гербицидов Титус (25 г/га) и Зенкор (500 л/га), при расходе рабочей жидкости 350 л/га. После этого до самой уборки механические междурядные обработки не применяли.

При поражении посадок колорадским жуком их обрабатывали инсектицидом каратэ (0,2 л/га), против возбудителей заболеваний – фунгицидом акробат МЦ (1- 2 раза по 2,5 кг/га). Обработки инсектицидами и фунгицидами совмещают, используя их баковые смеси.

Во время вегетации производили полив дождевальными установками «Valley», используя закрытую оросительную сеть. Сроки проведения поливов определяли, учитывая погодные условия и необходимость поддержания влажности почвы на оптимальном уровне, особенно в критические фазы развития картофеля. Проводили обычно 2-3 полива за период вегетации с нормой 300 $м^3$/га.

Незадолго до уборки картофеля ботву удаляли. На продовольственных посадках ее скашивали за неделю до уборки ботворезами, а на семенных предварительно проводили десикацию Реглоном (2 л/га).

Уборку проводили в оптимальные сроки (1-30 сентября) комбайнами, послеуборочную подработку – на картофелесортировочном пункте. Часть картофеля реализовали осенью, а основные объемы закладывали на хранения в хранилища с активной вентиляцией [9].

Сравнительный анализ морфологических параметров и урожайности сортов картофеля, возделываемых в 2018 году приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологические параметры и урожайность сортов картофеля (ЗАО «Картофель», 2018г.)

Сорт	Масса товарных клубней 1 куста, г	Кол-во клубней 1 куста, г	Средняя масса клубней, г	Общая урожай-ность, т/га	Товарная урожайность т/га	Товар-ность, %
Белла Роза	975	8	151,3	45,0	42,0	93,3
Гала	863	10	109,5	43,9	40,4	92,0
Эволюшен	785	9	117,5	32,6	27,9	85,6
$НСР_{0,05}$					6,67	

Средняя урожайность картофеля по Курганской области составляет 129,1 ц/га. Максимальная урожайность картофеля была получена в 2011 и 2015-2017 гг. и составила 141,5-164,8 ц/га [9].

Используя посадочный материал собственного производства в 2018 году была получена довольно высокая урожайность. Лучшими по урожайности в группе товарных сортов были: Белла Роза (общая урожайность 45,0т/га, товарная 42,0 т/га) и Гала (общая урожайность 43,9 т/га, товарная 40,4 т/га) при условии интенсивной технологии.

Товарность клубней – важный показатель урожая картофеля. К нетоварным нами были отнесены мелкие (менее 50 граммов) клубни, поврежденные клубни в урожае 2018 года отсутствовали. По всем сорта товарность варьировала в пределах от 85,6 % (сорт Эволюшен) до 93,3% (сорт Белла Роза).

Количество клубней одного куста среднее по товарным посадкам 9 штук, наименьшее 8 штук (сорт Белла Роза), большее 10 штук (сорт Эволюшен),

Курганская область расположена в зоне рискованного земледелия и возделываемым здесь сельскохозяйственным культурам приходится испытывать целый комплекс негативных природных явлений. Поэтому так велика и неоценима роль адаптированных к местным условиям сортов картофеля, для которых наряду с высокой урожайностью, важным критерием является стабильность продуктивности и формирование высококачественной продукции [2- 5].

В ходе проведения оценки качества клубней установлено, что изучаемые сорта картофеля дают продукцию хорошего качества (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля по сортам (ЗАО «Картофель» 2018 г.)

Сорт	Сухое вещество, %	Крахмал, %
Белла Роза, ст.	25,4	19,7
Гала	26,7	21,0
Эволюшен	27,0	21,3

Крахмал является важнейшим углеводом, который определяет питательную ценность картофеля и его калорийность. При изучении влияния сортовых

особенностей на содержание крахмала установлено, что крахмалистость в клубнях картофеля составила в среднем 20,7 %. Наибольшее содержание крахмала (21,3 %) было отмечено у сорта Эволюшен, наименьшее (19,7 %) у сорта Белла Роза. Содержание сухого вещества в клубнях картофеля в среднем составило 26,4 %. Большее количество сухого вещества содержится у низкоурожайного сорта Эволюшен (27,0 %), а меньшее у сорта Белла Роза (25,4 %).

Таким образом, нами были выявлены лучшие сорта для возделывания по интенсивной технологии в условиях центральной зоны Курганской области в 2018 году. По урожайности и товарности клубней можно рекомендовать сорта Белла Роза и Гала.

Список литературы

1. Анисимов Б.В., Усков А.И., Юрлова С.М., Варицев Ю.А. Семеноводство картофеля в России: состояние, проблемы и перспективные направления // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 7. – С. 15-19.

2. Анисимов Б.В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека // Картофель и овощи. – 2006. – № 4. – С. 9-10.

3. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В. Картофель. Технологии возделывания и хранения: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2018. – 264 с.

4. Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Ивашова О.Н., Бутузов А.Е., Дыйканова М.Е. Органическая технология возделывания экологически чистого картофеля раннего // Вестник МГАУ. – 2019. – № 6 (94). – С. 14-18.

5. Дыйканова М.Е., Левшин А.Г., Гаспарян И.Н., Ивашова О.Н. Ресурсосберегающая технология возделывания раннего картофеля // Картофель и овощи. – 2019. – № 2. – С. 26-28.

6. Замалиева Ф. Ф. Борьба с вирусными болезнями картофеля // Защита и карантин растений. – 2013. – № 3. – С. 17-20.

7. Ларионов Ю.С., Липп В.А., Ларионова Л.М. Возделывание, семеноводство, хранение и переработка картофеля. – Челябинск: Изд-во Челябинского ГТУ, 1995. – 253 с.

8. Немирова Н.А., Балуева Н.П. Семеноводство картофеля на безвирусной основе // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 105-108.

9. Немирова Н.А., Балуева Н.П. Интенсивная технология возделывания сортов картофеля в ЗАО «Картофель» Курганской области // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 189-193.

10. Савельев В.А. Картофель: монография. – СПб.: Лань, 2017. – 240 с.

ГРНТИ 68.29.01
УДК 633.15:631.555

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В РАВНИННОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Ш.Ш. Омариев
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Задачей исследований, был подбор наиболее приемлемых для условий равнинной зоны гибридов кукурузы, дать им сравнительную характеристику и рекомендовать наиболее продуктивные для внедрения в сельскохозяйственное производство. Исследованиями установлено явное преимущество гибрида ЗПСК 704 над двумя другими гибридами. Хорошие результаты получены на варианте с посевом НС 6102, что дает нам возможность сказать о производственной целесообразности возделывания и гибрида НС 6102 на зерно.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, фазы развития растений, площадь листовой поверхности, кустистость растений, урожайность кукурузы.

CULTIVATION OF VARIOUS MAIZE HYBRIDS IN THE FLAT ZONE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Sh.Sh. Omariev
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov», Makhachkala, Russia

Abstract. The aim of the research was to select the most suitable maize hybrids for the conditions of the flat zone, give them a comparative characteristic and recommend the most productive ones for introduction into agricultural production. Research has established a clear advantage of the ZPSK 704 hybrid over the other two hybrids. Good results were obtained on the variant with the sowing of NS 6102, which gives us the opportunity to say about the production feasibility of cultivating and hybrid NS 6102 for grain.

Keywords: corn, hybrid, phases of plant development, leaf surface area, plant bushiness, corn yield.

Ведущий зернофуражной и силосной культурой в Республике Дагестан является кукуруза. При выращивании на землях, соответствующих ее биологическим требованиям, кукуруза даст высокие урожая зерна и зеленой массы [3, 5].

Одной из причин низкой урожайности кукурузы является то, что значительная часть посевных площадей размещается на засоленных землях на необеспеченной влагой богаре, где эта культура резко снижает свою продуктивность [1].

Из проведенного обзора можно сделать вывод о том, что для Северокавказского региона достаточно много рекомендованных, районированных и перспективных гибридов кукурузы. Но равнинная зона Дагестана, где проводились исследования, отличается своеобразным климатом и экстремальными почвенными условиями.

Задачей исследований, был подбор наиболее приемлемых для этих условий гибридов и сортов, дать им сравнительную характеристику и рекомендовать наиболее продуктивные для внедрения в сельскохозяйственное производство.

Факторы влияющие на условия прорастания семян для всех изучаемых гибридов и сорта были одинаковыми – среднесуточная температура воздуха – 15,4^{0}С, среднесуточная температура почвы – 21,1^{0}С, запасы продуктивной влаги в почве – 122 мм. При этих условиях скорость прорастания семян была выше у гибридов НС 6102 и ЗПСК 704 составляло в среднем 8,0 дней, что на 2 дня дольше, чем у сорта Юбилейный 380 МВ.

Фаза кущения также более интенсивно протекает у двух гибридов и составляла не более 20-25 дней, что на 3-5 дня длиннее, чем у сорта Юбилейный 380 МВ.

Период кущения – трубкование у гибрида НС 6102 СВ протекает в течение 21 дней. Это на 3 дня раньше, чем у гибрида ЗПСК 704 и на 5 дня, чем у сорта Юбилейный 380 МВ. Аналогичная закономерность наблюдалась и в фазе выметывания - наиболее быстро она протекает у сорта и позже у гибрида ЗПСК 704. Фаза выметывания наиболее интенсивно протекает у гибрида ЗПСК 704, на 3-5 дней раньше, чем у гибрида НС 6102 и на 4-5 дня, чем при посеве гибрида Юбилейный 380 МВ.

В среднем за 2 года исследований период от всходов до полной спелости зерна на всех вариантах опыта составляло 123-135 дней, только у гибрида ЗПСК 704 вегетация затянулась на 12 дней за счет увеличения продолжительности фазы выметывания и цветения. Таким образом, продолжительность межфазных периодов гибридов, в среднем по опыту, были близки.

Наибольшая высота кукурузы, как в начале вегетации так и в фазу восковой спелости сформировалась у гибрида ЗПСК 704-220,5 см, тогда как этот показатель у НС 6102 находился на уровне 183,5 см, а у Юбилейный 380 МВ – 165,7 см. Полученные данные свидетельствуют о том, что гибрид ЗПСК 704 больше подвержен полеганию по сравнению с гибридами НС 6102 и Юбилейный 380 МВ.

Важным критерием устойчивости растений кукурузы к полеганию является длина междоузлий – показатель, который зависит от многих факторов, в том числе и от сортовых особенностей [2, 4].

В наших исследованиях наиболее короткие междоузлия у гибрида Юбилейный 380 МВ – 32,5 см, что значительно меньше чем у ЗПСК 704 и НС 6102 (таблица 1).

Таблица 1 – Высота растений и длина междоузлий у различных гибридов кукурузы за 2018-2019 годы (фаза налива зерна)

Гибриды	Годы исследований	Высота растений, см	Длина междоузлий, см			
			верхнего	второго	третьего	четвертого
Юбилейный 380 МВ	2018	163,4	62,2	73,5	54,3	40,3
	2019	163,5	63,5	69,3	54,5	44,3
	Среднее	163,5	63,7	70,4	54,4	42,3
НС 6102	2018	161,6	52,2	57,3	63,3	42,4
	2019	163,3	53,6	57,3	64,4	43,1
	Среднее	162,5	53,5	57,3	64,3	43,2
ЗПСК 704	2018	214,4	73,5	69,5	58,3	35,3
	2019	215,6	74,5	69,6	59,3	36,3
	Среднее	215,5	74,5	69,6	59,3	36,3

Из данных таблицы видно, что наиболее склонным к полеганию гибридом является ЗПСК 704. Это в конечном итоге может привести к снижению урожайности и качества зерна этого гибрида по сравнению с другим исследуемыми гибридами. Однако, длина междоузлия побега четвертого порядка у гибрида короче на 5-6 см, что в конечном итоге гибриду даст устойчивость к полеганию.

Густота стояния растений гибридов кукурузы в среднем за 2 года исследований колебались в пределах от 42,5 до 45,6 тыс./шт. В начале вегетации произошло уменьшение густоты стояния растений кукурузы на 10-12 %. Имели место отмирания растений и после начала вегетации. В целом, с начала вегетации до фазы восковой спелости зерна процент гибели растений составил 23-30 %, причем наибольшим был у гибрида ЗПСК 704 – 30-32 %, у НС 6102 – 25-27 и наименьший у Юбилейный 380 МВ – 22-24 %.

Что касается площади листовой поверхности или индекса листовой поверхности, то в наших исследованиях наибольшие показатели у гибрида ЗПСК 704 – 50,4 тыс. $м^2$/га, что на 7,3 тыс. больше, чем у НС 6102 и на 12,0 гибрида Юбилейный 380 МВ. При этом наибольшая величина ИЛП достигал в фазу колошения и по вариантам опыта колебался от 50,4 у ЗПСК 704 до 45,3 тыс. $м^2$/га у гибрида НС 6102. Юбилейный 380 МВ занимал среднее положение – 43,2 тыс. $м^2$/га.

Таблица 2 – Площадь листовой поверхности и кустистость различных гибридов кукурузы (в фазе колошения) за 2018-2019 годы

Гибриды	Годы исследований	Площадь листовой поверхности	Кустистость		Отношение кустистости общей к продуктивной, %
			общая	продуктивная	
Юбилейный 380 МВ	2018	44,2	2,1	1,0	47,6
	2019	43,3	2,1	1,0	47,6
	Среднее	43,2	2,1	1,0	47,6
НС 6102	2018	45,3	2,0	1,1	50,0
	2019	44,4	2,0	1,1	50,0
	Среднее	45,6	2,0	1,1	50,0
ЗПСК 704	2018	51,2	1,9	1,2	52,6
	2019	49,5	1,9	1,2	52,6
	Среднее	50,4	1,9	1,2	52,6

Уже в начале вегетации заметное влияние на рост и развитие кукурузы оказывали сортовые признаки. Так, в фазу кущения площадь листовой поверхности гибрида ЗПСК 704 составила 7,5 тыс. $м^2$/га, у гибрида НС 6102 прирост площади листовой аппаратуры был в 1,5 раза больше, чем у Юбилейный 380 МВ и в 2,5 раза превышал показатель ЗПСК 704.

В период кущения – выход в трубку идет быстрое нарастание листовой поверхности посева. В наших опытах ИЛП по сравнению с предыдущей фазой, увеличилось в 1,8-2,6 раза. К фазе выметывания площадь листьев у кукурузы возросла еще на 3-3,9 % и сформировали наибольший ИЛП за весь период вегетации. Лучшие показатели ИЛП были у гибрида ЗПСК 704. После выметывания началось естественное отмирание листьев и перераспределение пластических веществ из листьев и стебля к зерновке. Поэтому площадь фотосинтезирующей поверхности и посева стал сокращаться до полного отмирания листьев. Так в фазу формирования зерновых наблюдалось снижение ИЛП на 25-30 %, а в фазе молочной и восковой спелости площадь уменьшилась соответственно на 28-30 % и 65 и 70 %. Более равномерно этот процесс протекает у гибрида ЗПСК 704.

Что касается кустистости у кукурузы, то в целом она выражена слабо, у гибрида ЗПСК 704 составляла 1,2, что выше, чем у НС 6102 на 0,10 и Юбилейный на 0,22. Продуктивная кустистость меняется в аналогичном соотношении – больше у гибрида ЗПСК 704 и немного меньше у НС 6102 НС 6102 и значительно у сорта Юбилейный 380 МВ. Более качественно характеризовать этот процесс можно по отношению общей кустистости и продуктивной. Здесь как видно по данным таблицы у гибрида ЗПСК 704 на 25,0% выше, чем у гибрида НС 6102 НС 6102 и на 23,0 чем у сорта Юбилейный 380 МВ.

Изучаемые нами гибриды кукурузы имели различные способности к формированию зерна. В нашем опыте наибольший урожай зерна получен на ва-

рианте с посевом гибрида ЗПСК 704. В этом случае растения были более выровненными как по высоте растений, так и по массе початка и выхода зерна. Урожай гибрида НС 6102 меньше, чем у ЗПСК 704, но выше, чем сорта Юбилейный 380 МВ.

Таблица 3 – Продуктивность различных гибридов кукурузы на зерно за 2018-2019 годы

Гибриды	Урожайность, ц/га		
	2018 г.	2019 г.	Среднее
Юбилейный 380 МВ	43,0	45,2	44,1
НС 6102	47,5	49,4	48,4
ЗПСК 704	65,5	66,3	65,9
НСР05	3,6	3,3	

Переход к возделыванию гибрида НС 6102 НС 6102 приводит к снижению урожая на 15,0 ц/га и Юбилейный 380 МВ на 19,2 ц/га. Следовательно, результаты двух лет исследований показывают явное преимущество гибрида ЗПСК 704 над двумя другими гибридами. Хорошие результаты получены на варианте с посевом НС 6102, что дает нам возможность сказать о производственной целесообразности возделывания и гибрида НС 6102 на зерно.

Список литературы

1. Дронов А.В., Мамеев В.В., Нестеренко О.А. Развитие и зерновая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы в зависимости от абиотических факторов и приёмов агротехнологии в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 3-8.

2. Лухменёв В.П. Зерновая продуктивность гибридов кукурузы в Поволжье и на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 59-66.

3. Омариев Ш.Ш., Рамазанова Т.В., Караева Л.Ю., Мансуров Н.М. Влияние приемов посева кукурузы на эрозию склоновых земель // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 39. – С. 123-128.

4. Сотченко В.С., Багринцева В.Н. Технология возделывания кукурузы // Вестник АПК Ставрополья. – 2015. – № S2. – С. 79-84.

5. Ерёмина Д.В., Дёмин Е.А. Выращивание кукурузы на зерно в Северном Зауралье // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 3. – С. 12-15.

ГРНТИ 68.33.15
УДК 631.547

ИДЕНТИФИКАЦИИ РАСТЕНИЙ НА СНИМКАХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Н.А. Пасичник[1], В.Ф. Лысенко[1], А.А. Опрышко[1], В.Н. Штепа[2]
[1]Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина
[2]Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь

Аннотация. Рассмотрены вопросы идентификации растений на мультиспектральных снимках на примере пшеницы. Показано, что возможность каскадной фильтрации почвы осложняется неопределенным состоянием влажности и особенностями рельефа для пашни. Предложено осуществлять индикацию растений исходя из их спектральных портретов, а именно соотношением интенсивности их спектральных составляющих. Обосновано целесообразность учета горизонтальной площади растений как показателя состояния посевов.

Ключевые слова: БПЛА, вегетационные индексы, фильтрация грунта, размер растений

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE IDENTIFICATION OF PLANTS IN IMAGES USING UAVS

N.A. Pasichnyk[1], V.F. Lysenko[1], A.A. Opryshko[1], V.N. Shtepa[2]
[1]National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[2]Polessky State University, Pinsk, Belarus

Abstract. The issues of plant identification on multispectral images on the example of wheat are considered. It has been shown that the possibility of cascading soil filtration is complicated by the uncertain state of moisture and land features for arable land. It is proposed to carry out the indication of plants based on their spectral portraits by the ratio of the intensity of their spectral components. The expediency of taking into account the horizontal area of plants as an indicator of the state of crops is substantiated.

Keywords: UAVs, vegetation indices, soil filtration, plants size

В условиях рыночной экономики эффективное использование средств и посевных площадей становится главнейшей задачей, разрешение которой

возможно путем использования технологий точного земледелия. Управление формированием урожая является одним из основных трендов модернизации агротехнологий. Для реализации такого управления нужны доступная и оперативная информация о состоянии посевов. Использование наземного оборудования, такого как Yara N-Sensor [1], доступно, но малоэффективно, поскольку плохо приспособлено к промышленным масштабам. Определенный интерес представляют спутниковые технологии, поскольку позволят получить информацию по всему полю, однако зависят от погодных условий, имеют высокую стоимость даже при среднем разрешении снимков. Лучшим вариантом на наш взгляд решения таких задач являются беспилотные летательные аппараты (БПЛА), которые могут использоваться под облаками и дают возможность получать снимки высокого разрешения по доступной цене. Одной из причин, сдерживающих внедрение этих технологий мониторинга, является сложность использование спектрального сенсорного оборудования БПЛА для принятия решения по использованию наземного оборудования. На начальных этапах вегетации, когда можно эффективно управлять формированием будущего урожая, вегетационные индексы зависят от состояния почвы и наличия растительных остатков, фиксируемых на снимках [2], что влияет на воспроизводимость результатов. Существуют серийные мультиспектральные системы, такие как Slantrange, где разработчики в фирменном программном обеспечении (ПО) предлагают систему фильтрации грунта и посторонних объектов, но ее настройка основана на визуальной оценке снимка. При этом используемый алгоритм фильтрации разработчиками закрыт (не представлен).

Для снимков высокого разрешения идентифицировать состояние растения можно при попиксельном анализе RGB изображения, как было показано на примере пропашных культур [3], но не ясно, насколько это применимо для специализированных мультиспектральных систем для БПЛА.

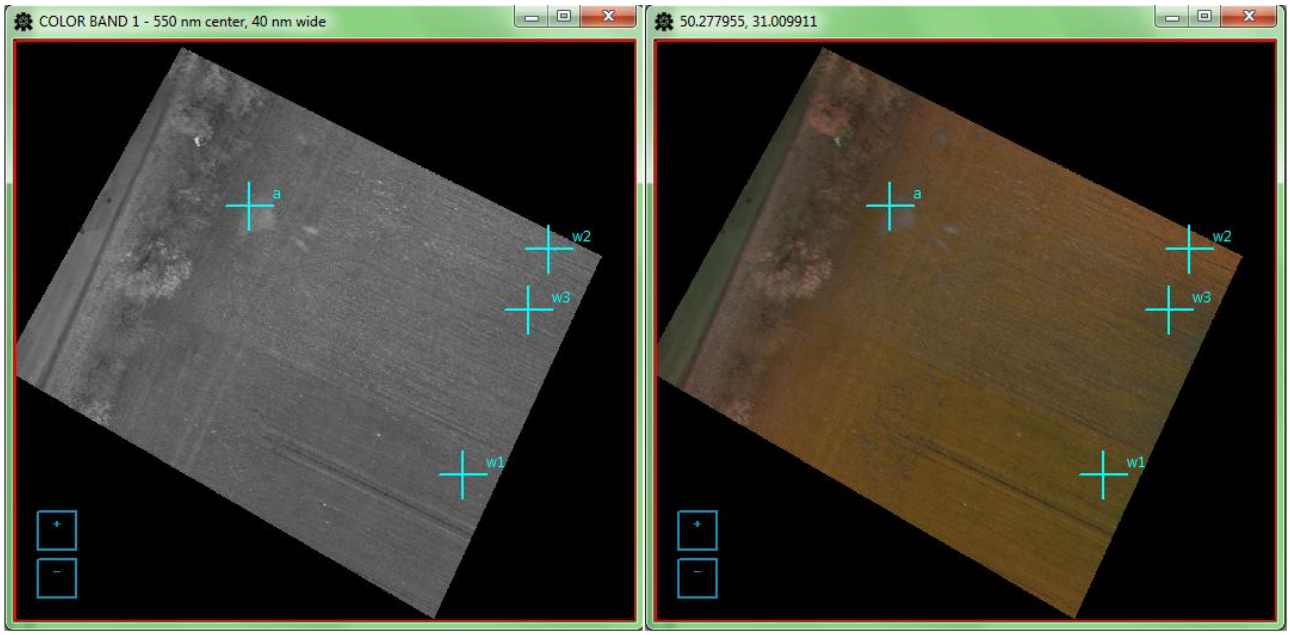
Цель работы: оценить метод идентификации растений на мультиспектральных снимках высокого разрешения для культур сплошного сева на примере пшеницы озимой.

Мониторинг посевов пшеницы озимой, сорта Мулан проводили 2019.03.17 на производственно-исследовательских полях в Бориспольском районе Киевской области (50º16' N, 30º58'E). Фаза вегетации – кущение. В 2018 году на участках этого поля возделывались картофель и рапс, подсолнух. В результате мониторинга установлены участки с технологическим стрессом растений пшеницы, вызванным последействием технологических приёмов под культуру-предшественник.

Во время полета БПЛА открытые участки почвы (тип тёмно-серая оподзоленная) находились в воздушно-сухом состоянии. Для проведения исследо-

ваний по влиянию на спектральные показатели влажной почвы были выбраны два участка без растительности (высохшая лужа – «блюдце»), один из которых был предварительно обильно увлажнен таким образом, чтобы за 15 минут до полета лужи визуально не фиксировалось.

Воздушный мониторинг осуществлялся с использованием спектрального комплекса Slantrange 3p, установленного на БПЛА DJI Matrice 200. Высота полета составляла 100 метров, что обеспечило разрешение в 14 мм/пиксель по каждому каналу. Система Slantrange 3p имеет 4 измерительных монохромных канала (Green, Red, RedEdge, iRed) и штатную систему коррекции по освещению путем использования зенитного датчика. Фирменное программное обеспечение Slantview позволяет калибровать результаты по освещению и позиционированию, создавать карты распределения вегетационных индексов (ВИ). Поскольку программа не дает доступ к карте распределения по исходным каналам использовался дополнительный интерфейс окна снимков. На рисунке 1 показаны окна снимков программы Slantview по зеленому каналу (слева) и в псевдоцветах (справа) с выделенными непосредственно в программе исследуемыми участками (нижняя правая четверть в перекрестье).



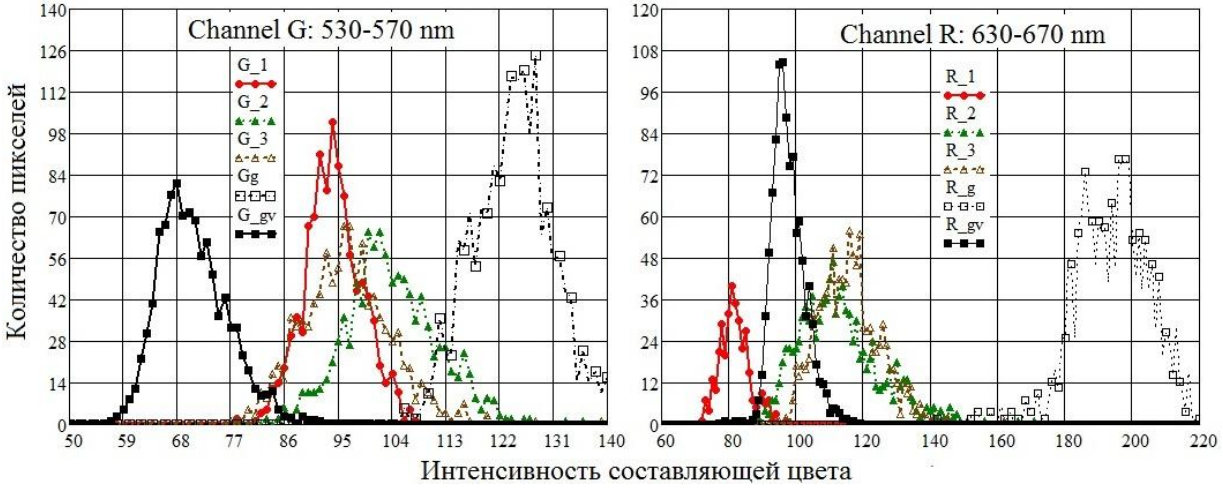
a – открытый грунт в воздушно-сухом состоянии, w1 – без последействия гербицидов, w2 – менее пораженные участки, w3 – участки с максимальным поражением (разреженная растительность)

Рисунок 1 – Окно снимков программы Slantview

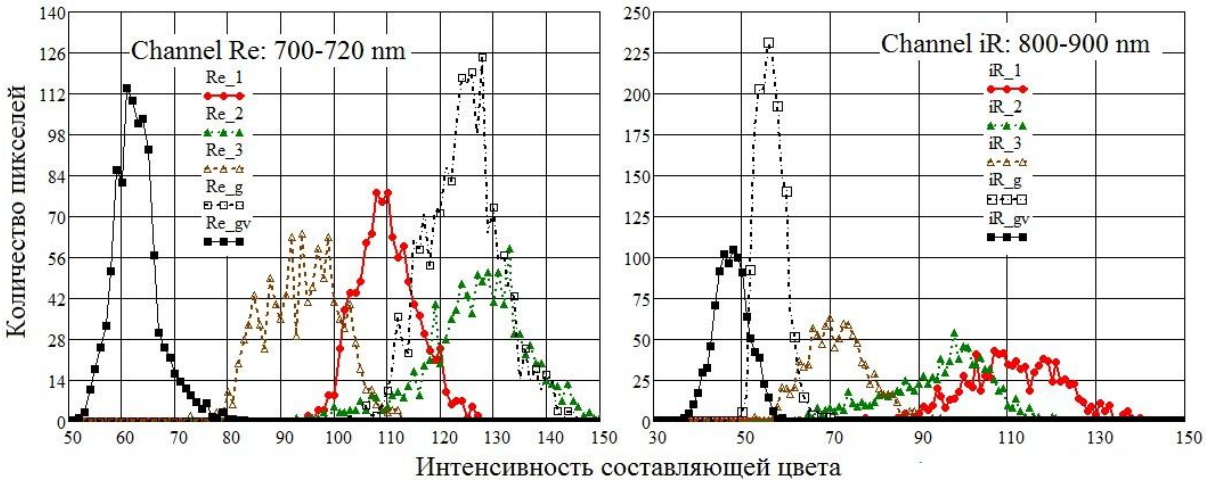
Для извлечения откалиброванных графических данных из программы Slantview делалась копия экрана в полноэкранном режиме окна снимков, которая сохранялась в графическом редакторе Paint Windows 7 pro в формате

bmp (24 бита.) Статистическую обработку графических данных результатов спектрального мониторинга осуществляли в программе MathCad (ver.14), где исходное изображение формата bmp или jpeg представляется в виде матрицы определенного вида [4].

Для настройки фильтрации грунта при попиксельном анализе был разработан специальный алгоритм, реализованный в вышеуказанном программном обеспечении, что дало возможность оперативно подсчитывать количество пикселей по интенсивности составляющих цвета для выбранного участка. Полученные результаты приведены на рисунке 2.



а)



б)

Рисунок 2 – Распределение количества пикселей в зависимости от интенсивности составляющей цвета при: а) оптическом и б) ик диапазонах спектра, где 1–3 пшеница, g – сухой и gv – влажный грунт

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод, что надежное определение параметров почвы при каскадной фильтрации проблематично. Если для участка с разреженной растительностью для канала iR для сухого грунта

совпадения есть, а для влажному нет, а для R канала получили обратный вариант. Возможной причиной этого есть разный рельеф почвы для пашни и «блюдца». Исходя из этого, при организации мониторинга в промышленном масштабе следует учитывать возможные сложности в определении корректных спектральных показателей грунта. С учетом возможных вариаций типов и подтипов почв, большую универсальность методики идентификации можно получить, фильтруя из общей массы не почву, а растения, исходя из его спектрального портрета. Для рассмотренных растений величина G составляющей ниже или близка к iR, в отличие от сухого или влажного грунта. Исходя из этого, предположения в качестве критерия идентификации растения предложено отсеивать пиксели, для которых не выполняется условие iR-G≥ F. Настраиваемая величина F может определяться особенностями сорта (культуры). Полученные результаты приведена в таблице.

Таблица – Зависимость спектральных параметров участков и расчетной площади растений (S) на участке от параметров фильтрации

F	1					2					3				
	G	R	Re	iR	S, %	G	R	Re	iR	S, %	G	R	Re	iR	S,%
-20	94	81	110	111	100	103	111	128	97	83	93	110	98	77	18
-15	94	81	110	111	100	103	110	129	100	67	94	109	102	82	4
-10	94	81	110	112	99	102	109	129	102	50	93	108	104	86	0,5
-5	94	81	110	112	98	101	108	129	104	33					
-0	94	80	110	112	95	101	107	129	107	20					

Оценивая влияние фильтрации почвы на спектральные показатели было установлено, что наибольшая корректировка спектральных показателей произошла по R и iR каналам, что влияет на вегетационные индексы, полученные на их основе. Представляют интерес результаты вычисленной горизонтальной площади растений, которая изменялась более чем в 4 раза. Указанный показатель может быть использован при оценке урожая как дополнительный.

Таким образом, для культур сплошного сева надежное определение спектральных характеристик почвы для коррекции результатов спектрального мониторинга растений усложнено, что объясняется особенностями объекта исследований. Перспективным вариантом отсева случайных включений (органические остатки, почва) может быть использование спектрального портрета растений, полученного на основании соотношений интенсивности его спектральных составляющих. Для оценки состояния посевов рекомендуется использовать площадь горизонтальной поверхности растений, которая определяется при попиксельному анализе изображения полученных с помощью БПЛА.

Список литературы

1. Матвеенко Д.А., Якушев В.В., Канаш Е.В., Петрушин А.Ф. Методические подходы к проведению дифференцированных азотных подкормок с использованием тестовых площадок // Агрохимический вестник. – 2017. – № 1. – С. 19-24.

2. Железова С.В., Ананьев А.А., Вьюнов М.В., Березовский Е.В. Мониторинг посевов озимой пшеницы с применением беспилотной аэрофотосъемки и оптического датчика Greenseeker® RT200 // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 6 (194). – С. 56-61.

3. Komarchuk D.S., Lysenko V.P., Opryshko O.O., Pasichnyk N.A. Monitoring the condition of mineral nutrition of crops using UAV for rational use of fertilizers // Advanced agro engineering technologies for rural business development. – 2019. – IGI Global. – С. 293-319.

4. Pasichnyk N.A., Opryshko O.O., Komarchuk D.S., Miroshnyk V.O. Experience in using mathcad to analyze data from UAVS for remote sensing of crops // Рослинництво та ґрунтознавство. – 2019. – № 286. – С. 244-250.

ГРНТИ 39.19.27
УДК 910.3

АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНОГО АГРОПОТЕЦИАЛА СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЕТЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

С.В. Пашков, М.В. Присич
Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева,
г. Петропавловск, Казахстан

Аннотация. В статье дается оценка основных компонентов природного агропотенциала и изменение их значимости в свете диверсификации земледелия. Определена неизменно высокая значимость в условиях перехода на новые культуры агроклиматического и потенциала земельных ресурсов, с параллельным снижением доли участия гидрологического потенциала.

Ключевые слова: агроклиматическое районирование, земельные ресурсы, земледелие, интенсификация, природный агропотенциал, структура посевных площадей.

UPDATINGOF NATURAL AGRARIAN POTETSIAL IN NORTH KAZAKHSTAN REGION IN CONNECTION WITH AGRICULTURAL INTENSIFICATION

S.V. Pashkov, M.V. Prisich
North Kazakhstan State University named after M. Kozybayev,
Petropavlovsk, Kazakhstan

Abstract. The article assesses the main components of natural agrarian potential and changes their importance in the connection with diversification of farming. The authors identified constantly high importance of the transition to new crops of agrarian and climatic and land potential, with a parallel decrease in the participation ofhydrologicalpotential.

Keywords: agrarian and climatic zoning, land resources, farming, intensification, natural agrarian potential, sowing area structure.

На сегодняшний день проблема ведения устойчивого сельского хозяйства в мире актуальна как никогда. Использование геоэкологических услуг и ресурсов человечеством не может расти до бесконечности ввиду ограниченности последних и наличия предела геоэкологической ёмкости любой территории. В данных условиях возникает острый вопрос обеспечения растущего населения продовольствием [5]. Не менее насущно это и для Казахстана, показывающего стабильный прирост населения на протяжении последнего ряда лет. В создавшейся ситуации необходимы новые технологии ведения устойчивого сельского хозяйства в конкретных условиях для каждой территории, согласно её агроресурсному потенциалу.

В основе агроресурсного потенциала любой территории лежит её природный агропотенциал (ПАП). Понятие ПАП в географической науке дефинируется в широком и узком смыслах. В широком смысле ПАП представляет собой интегральную производительность природных условий и ресурсов сельскохозяйственного производства, которая выражается в определённых количественных и качественных характеристиках. Данные характеристики являются отражением современного состояния этих ресурсов и природных условий, а также возможностей использования их экономических, социальных, экологических функций в будущем. В узком смысле ПАП является совокупностью природных условий и ресурсов конкретной территории, оказывающих прямое влияние на агропроизводство [6]. ПАП представляет собой сложную иерархическую систему, состоящую из взаимосвязанных между собой компонентов. Сочетание

компонентов системы в определённых пропорциях создаёт условия для ведения сельскохозяйственной деятельности на конкретной территории.

Известным российским агрогеографом А. Носоновым [6] предложены следующие компоненты ПАП:

1. Литолого-геоморфологический потенциал – представляет собой оценку особенностей рельефа территории, подстилающих и почвообразующих пород. Данный потенциал оказывает определяющее влияние на механизацию сельскохозяйственных работ.

2. Гидрологический потенциал – определяется объёмом водных ресурсов, которые могут быть использованы в орошаемом земледелии без какого-либо ущерба для геосистемы рассматриваемой территории. При определении гидрологического потенциала также учитывается также уровень грунтовых вод.

3. Агроклиматический потенциал – определяется условиями влаго- и теплообеспечения, от соотношения которых зависит выбор возделываемых культур и способов ведение сельского хозяйства.

4. Потенциал земельных ресурсов – является оценкой потенциала использования ресурсов почвенного покрова. Главное свойство почвы, используемое в сельском хозяйстве – плодородие, благодаря которому она является главным средством производства.

Северо-Казахстанская область (далее – область) является одним из ведущих регионов Казахстана по производству сельскохозяйственной продукции, что обусловлено наличием необходимых земельных ресурсов и благоприятных агроклиматических условий. Аграрный сектор является основной отраслью экономики области (доля в ВРП стабильно превышает 50 %), которая располагает лучшими черноземами в стране для ведения богарного земледелия.

Территория области расположена в зоне сочленения Западно-Сибирской низменности и Казахского мелкосопочника, что определяет её литолого-геоморфологический потенциал, непосредственно воздействующий на земледелие через технологические свойства земель, обусловленные характером рельефа, почвообразующими породами, размещением земельных участков.

Рельеф территории характеризуется слабой расчленённостью, волнистостью и имеет общий уклон поверхности к северу и северо-востоку [4]. В геоморфологическом отношении территория области относится к двум геоморфологическим странам – Западно-Сибирской и Центрально-Казахстанской. Первая страна включает в себя большую часть территории области и состоит из двух геоморфологических областей: Тоболо-Ишимской области низменных древнеозёрных равнин на западе и Иртышской области низменных аллювиальных и озёрно-аллювиальных равнин на востоке [3]. Междуречья этой территории сложены слоями плотных глинистых пород преимущественно неогенового

возраста [4]. К Центрально-Казахстанской геоморфологической стране относится лишь часть юго-запада области, которая представлена Кокчетавской областью холмогорий, мелкосопочников и возвышенных цокольных равнин [3]. Таким образом, область обладает высоким литолого-геоморфологическим потенциалом, позволяющим вести земледелие на большей её территории, обусловленным равнинностью территории и преобладанием глинистых почвообразующих пород, которые благоприятно влияют на физико-химические свойства почв.

Гидрологический потенциал области представлен транзитной рекой Ишим, малыми реками внутреннего стока, озёрами, болотами и искусственными водоёмами. Кроме того, на территории области имеются ограниченные запасы подземных вод разных водоносных комплексов. Поливное земледелие (овощеводство) развито лишь в пригородной зоне, что нивелирует значимость гидрологического потенциала для развития растениеводства. Однако, для земледелия важны величины речного и подземного стока, глубина залегания грунтовых вод, то есть условия, которые должны быть учтены при гидромелиоративном освоении территории.

Запасы подземных вод в области незначительны, областью их питания является Казахский мелкосопочник. Преобладают солоноватые и слабосолёные подземные воды, с концентрацией солей 3-10 %. Глубина залегания водоносных горизонтов различна – ≤5-50 метров, что зависит от проницаемости горных пород [4]. Набольшее значение для земледелия на территории области имеют грунтовые воды, от физико-химических свойств и уровня которых зависит миграция солей, что оказывает слияние на засоление почвенного покрова.

Агроклиматический потенциал – очень важный компонент ПАП, поскольку является одним из определяющих факторов жизнедеятельности, а главное, продуктивности, культурных растений. При сельскохозяйственной оценке агроклиматического потенциала местности, прежде всего, берется в расчёт определение степени соответствия биоэкологических потребностей сельскохозяйственных растений агроклиматическим условиям местности. Важнейшими компонентами агроклиматического потенциала являются свет, тепло и условия увлажнения.

Продолжительность солнечного сияния на территории области за год в среднем, составляет 1900-2000 часов с максимумом в июне – июле, что обусловлено незначительной облачностью, и наивысшей полуденной высотой Солнца при самом длинном дне. Данное сочетание природных условий приводит к хорошему прогреванию территории летом [1].

Согласно агроклиматическому районированию республики, территория области расположена в 4 областях [2]. В основу районирования положены значения сумм среднесуточных температур воздуха за период с устойчивой темпе-

ратурой выше 10 ^{0}С и показатель увлажнения территории, в качестве которого взят гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова (рисунок).

Рисунок – Агроклиматическое районирование территории Северо-Казахстанской области (составлено по: [2])

Север области (в пределах южной лесостепи) и северо-восток Айыртауского района (в пределах сопочной лесостепи) относятся к слабовлажной умеренно-тёплой зоне с ГТК 1-1,1 и суммой температур выше 10 ^{0}С – 2000-2100. Большая часть территории лежит в пределах засушливой области, которая подразделяется на умеренно-тёплую и тёплую со значениями ГТК 0,8-1 и 0,7-0,9, соответственно, суммой температур выше 10 ^{0}С – 2100-2200 и 2200-2400, соответственно. На юго-востоке часть территории находится в очень засушливой тёплой области с ГТК 0,5-0,7 и суммой температур выше 10 ^{0}С – 2200-2800.

Агроклиматический потенциал области традиционно считался благоприятным для возделывания среднеранних сортов культурных растений, таких, как яровая пшеница, зернобобовых, кукуруза на силос в фазе вымётывания и др. [4]. И лишь в последнее время (с 2015 г.) в агросекторе региона произошел коренной перелом, когда на смену зерновому инварианту пришли масличные культуры (лен и рапс) с низким транспирационным расходом и высокой стоимостью единицы продукции.

Основой земледелия являются земельные ресурсы, поэтому наиболее важным является *потенциал земельных ресурсов*. Выделяют 2 группы показателей, по которым может быть дана характеристика потенциала земельных ресурсов. В первую группу включены природные показатели, отражающие естественное плодородие, такие как агрофизические и гидрохимические свойства почв. Во вторую – организационно-производственные (агрохозяйственные) – соотношение видов земельных угодий и структура посевных площадей.

Земельные ресурсы области характеризуются наиболее утилитарной в стране структурой использования с агрохозяйственной точки зрения: сельскохозяйственные угодья занимают 85,2 % общей площади региона [10].

Согласно почвенно-географическому районированию, почвы области лежат в пределах Центральной лесостепной и степной области, степной зоны обыкновенных и южных чернозёмов, Казахстанской провинции обыкновенных среднемощных и южных средне- и маломощных чернозёмов [9]. Основные почвы области – чернозёмы обыкновенные карбонатные (21,2 %), чернозёмы обыкновенные (20 %), чернозёмы обыкновенные солонцеватые (8 %) [1, 4]. Структура сельскохозяйственных земель области имеет следующий вид: пашни – 45,6 % территории, пастбища – 35,4 %, сенокосы – 1 %, залежи, многолетние насаждения и прочие земли – 18 % [10]. Структура посевных площадей области является самой динамичной в Казахстане в связи с всевозрастающей долей масличных культур (лишь за последние 5 лет их площадь превысила 1 млн. га и составляет 24,5 %) [10].

Несмотря на высокое естественное плодородие почв, их агрохозяйственное использование осложняется вкраплениями солонцов, которые в сумме занимают 20,6 % территории области (от 10 % на севере до 70 % – на юге) и могут быть представлены как однородными массивами, так и в сложных комплексах с другими почвами. Значительная доля солонцов объясняется сильно развитым мезо- и микрорельефом территории, неоднородностью химизма и почвообразующих пород, что обуславливает различия в увлажнении и солевом режиме почв даже на относительно незначительных по площади участках [7]. Долгое время данный признак считался основным лимитирующим фактором развития земледелия в южных районах области и лишь в последние годы его роль сведена до минимума в связи с отказом от прямоугольно-прямолинейной конфигурации полевых выделов и переходом на контурно-мелиоративное земледелие [11].

Высокий земельно-ресурсный потенциал позволил интенсифицировать земледелие на большей части территории области, при этом, остаются неиспользованными резервы для организации наиболее высокостоимостных его форм, например, органического земледелия [8]. На сегодняшний день растениеводство является доминирующей отраслью сельского хозяйства региона (в стоимостном выражении – 72 %) с тенденцией к росту.

Резюмируя выше сказанное очевидно, что природные условия и ресурсы, взаимодополняясь, формируют ПАП территории, который оказывает определяющее воздействие на территориальную организацию земледелия. Область обладает максимальным в стране ПАП для ведения богарного земледелия, особенно выделяется агроклиматическим и потенциалом земельных ресурсов, с параллельно наблюдающимся снижением значения гидрологического потен-

циала. Из изложенного следует, что необходима актуализированная качественная и количественная их оценка, являющаяся важным инструментом при обосновании интенсификации земледелия на территории области и оценки его эффективности, а также разработке действенным методов повышения экономической (эколого-экономической) устойчивости отрасли.

Список литературы

1. Атлас Казахской ССР. Природные условия и ресурсы. Т.1. – М.: Изд-во Управление геодезии, 1982. – 81 с.

2. Атлас Целинного края. – М.: Изд-во ГУГК, 1964. – 49 с.

3. Вилесов Е.Н., Науменко А.А., Веселова Л.К., Аубекеров Б.Ж. Физическая география Казахстана: учебное пособие. – Алма-Аты: Изд-во Казақ университеті, 2009. – 362 с.

4. География Северо-Казахстанской области: учеб. пособие для студ. ВУЗа / под общ. ред. В.И. Дробовцева. – Петропавловск: Изд-во СКГУ им. М. Козыбаева, 2009. – 125 с.

5. Голубев Г.Н. Геоэкология: учебник для студентов вузов. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 288 с.

6. Носонов А.М. Территориальные системы сельского хозяйства (экономико-географические аспекты исследования). – М.: Изд-во Янус-К, 2001.– 324 с.

7. Пашков С.В., Байбусинова С.Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2017. – Т. 23. – № 2. – С. 16-27. DOI: 10.21209/2227-9245 20172321627.

8. Пашков С. В., Серикова А. Детерминанты органического земледелия в Северо-Казахстанской области // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Естественные науки. – 2018. – № 3 (31). – С. 43-55.

9. Почвы СССР. – М.: Мысль, 1979. – 380 с.

10. Структура посевных площадей Северо-Казахстанской области [электронный ресурс]. – URL: http://mgov.kz/ru/ Официальный интернет-ресурс Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (дата обращения: 19.01.2020).

11. Шаяхметова А.С. Агроландшафтная система земледелия Северо-Казахстанской области. – Петропавловск: Изд-во СКГУ им. М.Козыбаева, 2017. – 150 с.

ГРНТИ 68.33.29
УДК 631.816:633.15

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОПРЕПАРА ЛИГНОГУМАТ КАЛИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Л.А. Пискарева
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева», п. Каменная Степь, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты трехлетних исследований влияния агропрепарата Лигногумат калия в виде некорневых подкормок на продуктивность гибридов кукурузы селекции НИИСХ ЦЧЗ им. В.В. Докучаева (Докучаевский 220, Докучаевский 190) и зарубежной селекции (СИ Феномен и СИ Ротанго) в зависимости от уровня удобренноси. По полученным результатам данного опыта видно, что включение гуминового удобрения Лигногумат калия оказывает положительное влияние на повышение урожайности зерна кукурузы на всех вариантах.

Ключевые слова: гибрид, кукуруза, агропрепараты, минеральное удобрение, урожайность, некорневые подкормки.

THE EFFECTIVENESS OF AGRO LIGNOGUMAT OF POTASSIUM THE CULTIVATION OF CORN HYBRIDS

L.A. Piskareva
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev», Kamennaya Steppe, Russia

Abstract. The article presents the results of three-year studies of the effect of the agricultural product Lignohumate potassium in the form of non-root feedings on the productivity of maize hybrids selected by the niiskh cchz im. V. V. Dokuchaeva (dokuchaevsky 220, dokuchaevsky 190) and foreign selection (SI Phenomenon and SI Rotango) depending on the level of fertilization. According to the results of this experiment, it can be seen that the inclusion of the humic fertilizer Lignohumate potassium has a positive effect on increasing the yield of corn grain in all variants.

Keywords: hybrid, corn, agricultural products, mineral fertilizer, yield, non-root fertilizing.

В настоящее время производство растениеводческой продукции не представляется возможным без использования минеральных удобрений и регуляторов роста растений. В связи с этим одним из наиболее актуальных и перспективных приемов повышения урожайности и качества продукции растениеводства является применение ростостимулирующих веществ наряду с инновационными ресурсо- и энергосберегающими технологиями возделывания полевых и кормовых культур [1-3].

В практике сельского хозяйства используют широкий спектр регуляторов роста, сочетающих в себе ростостимулирующую и антистрессовую активность, что способствует существенному снижению повреждающего действия неблагоприятных факторов на интенсивность ростовых процессов растений. В ряду таких соединений хорошо зарекомендовали себя препараты природного происхождения на основе гуминовых кислот: гуми-90, фитоспорин, лигногумат и др. [5-6, 8].

Результатами исследований [7] показана положительная роль гуминовых веществ в процессе поглощения кислорода, активизации ферментных систем и углеводного обмена, образования хлорофилла, в результате чего увеличивается содержание сахаров и белков в растениеводческой продукции.

Лигногумат – концентрированное, полностью растворимое гуминовое удобрение. Основой лигногумата являются гуминовые вещества (90 %), которые способны накапливать долгосрочные запасы всех элементов питания, углеводов, аминокислот, образовывать комплексные органо-минеральные соединения с металлами и микроэлементами, которые активно мигрируют в растения. Гуминовые вещества обладают стимулирующим и антистрессовым действием на растения [4].

Цель исследований. Разработка приемов совместного применения минеральных удобрений и регулятора роста растений Лигногумат калия в технологии возделывания гибридов кукурузы селекции НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева и иностранной компании Syngenta.

Экспериментальные исследования по изучению действия различных доз минерального удобрения и агрохимиката Лигногумат калия на урожайность гибридов кукурузы селекции НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева – Докучаевский 220 и Докучаевский 190 и иностанной компании Сингента – СИ Феномен и СИ Ротанго проводились в трехфакторном стационарном опыте отдела агрохимии на черноземе обыкновенном среднегумусном тяжелосуглинистого грануло-метрического состава со следующей агрохимической характеристикой в слое 0-40 см: гумус – 6,39; pH солевой вытяжки – 6,0, гидролитическая кислотность – 1,67 мг-экв./100г, сумма поглощенных оснований – 46,12 мг-экв./100 г почвы, валовое содержание азота – 0,297 %, фосфора – 0,170 %, калия – 1,82 %. Содержание подвижных форм фосфора и калия колеблется, соответственно, от 70 до 120 и от 65 до 115 мг/кг почвы.

В схему опыта включены четыре варианта удобренности минеральными удобрениями (фактор А): 1. – контроль (без удобрений); 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. – $N_{60}P_{60}K_{60}$ и 4.– $N_{90}P_{90}K_{90}$. Кукуруза – 7-я культура севооборота. За ротацию в севообороте на варианты опыта внесены следующие количества минеральных удобрений: 1. – $N_0P_0K_0$; 2. – $N_{170}P_{170}K_{170}$; 3. –$N_{380}P_{320}K_{320}$; 4. –$N_{630}P_{450}K_{450}$. Фактор В включает 2 варианта с применением агропрепарата, в виде двукратной некорневой подкормки: 1. – без агрохимиката; 2. – Лигногумат калия (по 0,2 кг/га в фазе 3-5 и 6-7 листьев). Фактор С включает два гибрида кукурузы селекции НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева и два гибрида иностранной компании Syngenta – СИ Феномен и СИ Ротанго.

Повторность опыта трехкратная. Расположение делянок систематическое. Агротехника возделывания всех культур опыта – в соответствии с рекомендациями для Воронежской области. Экспериментальные данные были подвергнуты дисперсионному анализу по Б.А. Доспехову.

В ходе проведенного исследования установлено, что используемый агропрепарат Лигногумат калия не оказывал влияния на изменение продолжительности прохождения фаз развития кукурузы, по отношению к контролю, что можно было бы выявить визуально. Также в ходе наблюдения за развитием растений не было выявлено у растений кукурузы признаков болезней.

Таблица – Урожайность гибридов кукурузы при использовании Лигногумата калия при различных уровнях удобренности (2017-2019 гг.), т/га

Варианты	Докучаевский 220		Докучаевский 190		СИ Феномен		СИ Ротанго	
	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га	урожайность, т/га	прибавка, т/га
без удобрений								
Без агрохимиката	3,45	-	3,93	-	4,35	-	4,18	-
Лигногумат калия	4,32	0,87	4,26	0,33	4,64	0,29	4,44	0,26
$N_{30}P_{30}K_{30}$								
Без агрохимиката	4,47	-	4,10	-	4,96	-	5,01	-
Лигногумат калия	5,10	0,63	5,17	1,07	5,74	0,78	5,80	0,79
$N_{60}P_{60}K_{60}$								
Без агрохимиката	4,95	-	5,17	-	5,98	-	5,91	-
Лигногумат калия	5,66	0,71	6,03	0,86	6,48	0,50	6,63	0,72
$N_{90}P_{90}K_{90}$								
Без агрохимиката	5,55	-	5,80	-	6,70	-	6,50	-
Лигногумат калия	6,00	0,45	6,34	0,54	7,08	0,38	7,12	0,62

Полученные экспериментальные данные за 2017-2019 гг., свидетельствуют, что включение в технологию возделывания кукурузы на зерно двух некор-

невых подкормок агропрепарата Лигногумат калия способствовало достоверному повышению урожайности зерна всех исследуемых гибридов (таблица).

Учет урожайности зерна кукурузы, свидетельствует, что при обработке посевов кукурузы данным препаратом эффективность агрохимиката существенно различалась в зависимости от гибрида исследуемой культуры и от доз минеральных удобрений, внесенных под данную культуру. Максимальное повышение урожайности наблюдалось у гибрида селекции НИИСХ ЦЧП им. Докучаева, районированного 2018 года, Докучаевский 190, в среднем оно составило 0,70 т/га. Средняя прибавка урожайности у других гибридов была ниже и составила у гибрида отечественной селекции Докучаевский 220 – 0,66 т/га, а у гибрида зарубежной селекции – СИ Ротанго – 0,60 т/га. С наименьшим отставанием в показателях в средней прибавке урожайности следует отметить гибрид компании Syngenta СИ Феномен – 0,49 т/га.

Минимальную прибавку урожайности на фоне максимальной дозы показал гибрид СИ Феномен – 0,38 т/га, далее в порядке возрастания разместились следующие гибриды: Докучаевский 220 – 0,45 т/га, Докучаевский 190 – 0,54 т/га, СИ Ротанго – 0,62 т/га.

Уровень прибавки урожайности на разных фонах удобренности колеблется от 0,44 до 0,82 т/га. Максимальная прибавка урожайности отмечена на варианте с уровнем удобренности $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 0,82 т/га. Минимальная прибавка наблюдается на неудобренном агрофоне и на фоне высокого уровня удобренности.

Таким образом, включение в технологию возделывания кукурузы на зерно агропрепарата Лигногумат в виде двукратной некорневой подкормки оказывает положительное влияние на продуктивность гибридов кукурузы. Наиболее отзывчивым на применение гуминового удобрения Лигногумат калия показал себя гибрид Докучаевский 190.

Список литературы

1. Ахметов Ш.И., Иванцов П.В., Депутатов М.А. Продуктивность гибридов кукурузы селекции компании «Сингента» в условиях юга Нечерноземья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (27). – С. 6-10.

2. Волков А.И., Кириллов Н.А., Прохорова Л.Н. Перспективные сорта и гибриды кукурузы на зерно для Волго-Вятского региона // Аграрная Россия. – 2013. – № 10. – С 5-7.

3. Волков А.И., Кириллов Н.А., Прохорова Л.Н. Способ повышения урожайности, питательной и энергетической ценности зерна кукурузы // Кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 16-18.

4. Дериглазова Г.М., Боева Н.Н. Влияние микроэлементов на урожайность зеоновых культур // Пути сохранения плодородия почвы и повышения продуктивности с. х. культур в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья: материалы заседания Территориального координационного совета «Проблемы земледелия ЦЧЗ» Каменная Степь. – Воронеж: Изд-во тип. «Истоки», 2018. – С. 67-69.

5. Добрынина Н.П. Лучший гуминовый препарат для российских полей // Новые технологии АПК. – 2010. – № 5. – С. 21.

6. Дубовик С.В., Дворянкин А.Е., Рыжков Н.Д. Применение лигногумата на сахарной свекле // Новые технологии АПК. – 2010. – № 5. – С. 23.

7. Дубовик С.В. Лигногумат, КАС и гербицид – полезный симбиоз агротехнологии // Агромир Черноземья. – 2010. – № 3 (71). – С. 16-17.

8. Комаров А.А. Некоторые рассуждения о действии гуминовых препаратов на растения // Агрохимический вестник. – 2009. – № 6. – С. 28-29.

ГРНТИ 38.33.29
УДК 631.8

ПРИМЕНЕНИЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ ЗАУРАЛЬЯ

А.М. Плотников, И.В. Синявский, С.А. Еликбаева
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Проведённые исследования по изучению влияния применения сочетаний птичьего помёта и минеральных удобрений на урожайность зерновых культур в зернопаровом севообороте показали, что данный приём позволяет значительно повысить продуктивность пашни, в среднем за три года исследований прибавки от использования минеральных удобрений и птичьего помета были на 45,3-46,6 % выше, чем на варианте без применения удобрений.

Ключевые слова: удобрения органические, удобрения минеральные, птичий помёт, сочетание удобрений, продуктивность зерновых культур.

APPLICATION OF AVIAN LITTER AND MINERAL FERTILIZERS TO INCREASE PRODUCTIVITY OF ZAURAL AGROCENOSES

A.M. Plotnikov, I.V. Sinyavskiy, S.A. Elikbayeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Studies carried out to study the impact of the use of combinations of bird litter and mineral fertilizers on the yield of grain crops in crop rotation have shown that this approach allows to significantly increase the productivity of the rake, on average in three years of research the increases from the use of mineral fertilizers and bird litter were 45.3-46.6 % higher than in the version without the use of fertilizers.

Keywords: organic fertilizers, mineral fertilizers, poultry litter, combination of fertilizers, productivity of grain crops.

Приоритетное направление в повышение эффективности сельскохозяйственного производства основывается на решении вопросов интенсификации, совершенствования экономических методов хозяйствования, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции. Решение проблем роста объемов производства и повышения качества производимой продукции, как в растениеводстве, так и в животноводстве, необходимо рассматривать через призму сохранения и повышения плодородия почв [4].

Известно, что длительное использование пахотных почв при возрастающей интенсификации земледелия сказывается на почвообразовательных процессах. Использование в низких объемах органических и минеральных удобрений, а также химических мелиорантов привело в последние годы к значительному снижению почвенного плодородия [1-5].

Систематическое применение органических удобрений способствует накоплению гумуса, улучшает физико-химические свойства почвы, увеличивает запас питательных веществ, понижает кислотность, повышает содержание поглощенных оснований, поглотительную способность и буферность, создает оптимальные условия для минерального питания растений [7-10].

Птичий помет является одним из самых распространенных видов удобрений органического типа. По количеству питательных веществ и самой массы он не уступает навозу от крупного и мелко рогатого скота. В качестве подкормки растений используется помет разных сельскохозяйственных птиц, в том числе и гусей. Свежий помет содержит полезные элементы и минеральные вещества, которые способствуют развитию растений и их росту [2]. Как удобрение, помет наиболее целесообразно использовать в первую очередь под пропашные,

затем под озимые культуры и однолетние травы. Наибольшие прибавки урожая ранних яровых зерновых и овощных культур дает осеннее применение удобрений под основную вспашку [7].

В настоящее время разработаны научно-обоснованные системы удобрений, севооборотов и обработки почвы [6].

Цель исследований – изучить эффективность использования гусиного помета и минеральных удобрений в зернопаровом севообороте на черноземе выщелоченном в условиях Зауралья.

В 2017 году на опытном поле Курганской ГСХА заложен стационарный опыт по изучению влияния гусиного помета в сочетании с азотно-фосфорными удобрениями на урожай зерновых культур в зернопаровом севообороте.

Размещение вариантов в опыте рандомизированное, повторность четырехкратная. Удобрения вносили в следующих дозах: минеральные удобрения ежегодно перед посевом по 20 и 40 кг действующего вещества азота (аммиачная селитра) и фосфора (суперфосфат простой); органические – птичий помет в дозах 5 и 10 т/га. Птичий помет вносили в запас на 3 года. Предшественник первой пшеницы черный пар. Посев пшеницы проводили 28 мая и 8 июня, овса – 5 июня сеялкой СЗП-3,6. Пшеница сорта Омская 36 и овес сорта Скакун с нормой высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. Уборку пшеницы проводили в фазу полной спелости 4 и 25 сентября, овса 20 сентября комбайном для мелкоделяночных опытов марки «TERRION SR2010».

Технология возделывания зерновых культур и используемые дозы удобрений соответствует рекомендованным для нашей зоны [6].

Сложившиеся погодные условия вегетационных периодов 2017-2018 годов в основном можно считать неблагоприятными для пшеницы. Но в отдельные периоды отмечалось обильное выпадение осадков. В мае 2017 года среднемесячная температура воздуха была ниже на $0,1^0$С. Количество осадков составило 164 % от среднемноголетних данных. Неблагоприятные условия складывались и в летние месяцы. Температура воздуха в июне была выше среднемноголетних данных на $0,9^0$С, количество осадков составило 55 мм, что незначительно отличалось от среднемноголетних. В июле 2017 года температура была выше среднемноголетних ($0,2^0$С), а выпало 50 мм или 83 % от нормы. В августе отмечено превышение температуры на $0,8^0$С, а осадков выпало 60 мм. В 2018 году май был холоднее на $2,9^0$С, а количество осадков выпало в 1,96 раза больше среднемноголетних данных, что отложило посев второй пшеницы на начало июня. Июнь был также холоднее – на $1,7^0$С, а осадков в первой декаде после посева культуры выпало 11 % от среднемноголетних данных, в целом за месяц выпало 72,9 % от нормы. Июль и август характеризова-

лись как более теплые, температура была выше соответственно на 1,2 и 0,5^{0}С, осадков выпало меньше – 59,8 и 91,1 % от нормы.

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83,0 % от нормы. Фактическая температура в июне фактическая температура по данным наблюдений была 16,9^{0}С, отклонение от нормы: -1,5^{0}С. В июле осадков выпало 67,0 % от нормы, наблюдались суховеи с 13 по 17 июля. Июль был жарким с температурой в среднем за месяц 21,1^{0}С. Осадки в 186 % от нормы выпали в августе, что повлияло на удлинение вегетационного периода. Температура была среднемноголетняя 17,3^{0}С.

Проведённые исследования показали, что в условиях 2017 года урожайность пшеницы после пара на варианте без удобрений составила 1,57 т/га, при использовании минеральных удобрений в дозе $N_{20}P_{20}$ – 1,84 т/га, $N_{40}P_{40}$ – 1,94 т/га, совместное применение азотно-фосфорных удобрений с птичьим пометом увеличивало урожайность до 2,43 т/га. Прибавки от применения минеральных удобрений составили 17,2-23,6 %. На фоне птичьего помета урожайность составила 2,11 т/га, при совместном применении органических и минеральных удобрений урожайность была 2,35-2,43 т/га или 49,7-54,8 % (таблица).

Таблица – Влияние удобрений на продуктивность севооборота, т/га (Опытное поле КГСХА, 2017-19 гг.)

Вариант	Зерновые единицы			
	всего	сред.	откл.	в %
1. Без удобрений (контроль)	4,45	1,48	–	–
2. $N_{20}P_{20}$	5,09	1,70	0,22	14,9
3. $N_{40}P_{40}$	5,36	1,79	0,31	21,0
4. Птичий помет, 5 т/га	5,01	1,67	0,19	12,8
5. Птичий помет, 5 т/га+ N20P20	5,62	1,87	0,39	26,4
6. Птичий помет, 5 т/га+ N40P40	6,20	2,07	0,59	40,0
7. Птичий помет, 10 т/га	5,22	1,74	0,26	17,6
8. Птичий помет, 10 т/га+ N20P20	6,46	2,15	0,67	45,3
9. Птичий помет, 10 т/га+ N40P40	6,52	2,17	0,69	46,6

Во второй год исследований урожайность пшеницы без удобрений составила 1,50 т/га, при внесении минеральных удобрений урожайность составила 1,71-1,85 т/га. Последействие органического удобрения также повысило урожайность культуры до 1,63 т/га. На вариантах с совместным использованием удобрений урожайность пшеницы была выше контрольного варианта на 0,69-0,73 т/га. В среднем за два года исследований прибавки от использования минеральных удобрений составили 0,24-0,36 т/га, от птичьего помета – 0,33 т/га, от совместного использования удобрений – 0,75-0,77 т/га.

Применение органических и минеральных удобрений в Зауралье увеличивало урожайность пшеницы на 15,6-50,0 %. При этом наибольшие достоверные прибавки получены в вариантах где применялись сочетания птичьего помёта и минеральных туков. Последействие органического удобрения в дозе 5 т/га не оказывало существенного влияния на урожайность овса (НСР = 0,10 т/га). По остальным вариантам опыта применение минеральных удобрений на фоне птичьего помета оказали существенную прибавку в урожайности овса. Наибольшая урожайность культуры отмечается на восьмом и девятом вариантах опыта, где прибавка в опыте составила 0,63-0,66 т/га.

В целом за ротацию севооборота на варианте без удобрений в почвенно-климатических условиях Зауралья получено 4,45 т зерновых единиц с 1 гектара. Применение аммиачной селитры и суперфосфата увеличивало продуктивность до 5,36 т. зерновых единиц или среднем на 14,9-21,0 %.

Наибольший сбор зерновых единиц в севообороте отмечается также на вариантах с совместным применением органических и минеральных удобрений. Продуктивность повысилась до 6,52 т. зерновых единиц, а средняя составила 2,17 т/га. Что выше контрольного варианта на 46,6 %.

Проведённые исследования по изучению влияния применения сочетаний птичьего помёта и минеральных удобрений на урожайность и продуктивность севооборота показали, что данный приём позволяет значительно повысить продуктивность пашни. На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы: прибавки от использования минеральных удобрений составили 0,22-0,31 т/га з.е., от птичьего помета – 0,19-0,26 т/га з.е., от совместного использования удобрений – 0,67-0,69 т/га з.е.

Список литературы

1. Егоров В.П., Кривонос Л.А. Почвы Курганской области. – Курган: Зауралье, 1995. – 176 с.

2. Кидин В.В. Органические удобрения: учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 166 с.

3. Устойчивое развитие агроландшафтов. В 2-х тт. Т2. / Н.З. Милащенко [и др.]. – Пущено: Изд-во ОНТИ ПНЦ РАН, 2000. – 282 с.

4. Плотников А.М., Яковлев В.А. Влияние удобрений и химических мелиорантов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. – 2003. – № 5 (17). – С. 46-47.

5. Применение органических удобрений в интенсивном земледелии: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: Изд-во БГСХА, 2015. – 50 с.

6. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области: монография. / А.Л. Иванов [и др.]/ под ред. акад. РАСХН А.Л. Иванова. – Куртамыш: Изд-во ГУП «Куртамышская типография», 2012. – 494 с.

7. Системы удобрения в агротехнологиях Зауралья / О.В. Волынкина [и др.] / под ред. О.В. Волынкиной. – Куртамыш: Изд-во ООО «Куртамышская типография», 2017. – 284 с.

8. Синявский И.В. Патент на изобретение RU 2357944 C1, 10.06.2009. Заявка № 2007142267/12 от 15.11.2007.

9. Синявский И.В., Сухих С.А. Влияние птичьего помёта на урожайность пшеницы в условиях центральной части Курганской области // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: материалы Международной научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 738-742.

10. Синявский И.В., Сухих С.А. Влияние сочетаний органических и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в звене севооборота // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 2 (30). – С. 34-37.

ГРНТИ 68.35.53
УДК 634.721:632.4

ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СМОРОДИНЫ

В.В. Половникова, В.А. Морковина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Смородина – это светолюбивое и влаголюбивое растение. В естественных условиях она произрастает на влажных почвах вдоль берегов рек, ручьёв. В коллективных и приусадебных садах смородина чёрная занимает ведущее место. Особой популярностью она пользуется потому, что, помимо наличия большого количества витаминов, ягоды смородины чёрной содержат сахар, пектины, органические кислоты и минеральные соли. В агроэкосистеме на сортах смородины черной в Южном Зауралье обнаружены листо-стеблевые заболевания: септориоз, антракноз, мучнистая роса и столбчатая ржавчина.

Ключевые слова: смородина чёрная, ягода, сорт, урожайность, болезнь, столбчатая ржавчина.

HARMFUL ORGANISMS AND YIELD OF THE VARIETIES OF CURRANTS

V.V. Polovnikova, V.A. Morkovina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Currant is a light-loving and moisture-loving plant. In natural conditions, it grows in moist soils along the banks of rivers and streams. In collective and private gardens black currant occupies a leading place. It is especially popular because, in addition to the presence of a large number of vitamins, black currant berries contain sugar, pectins, organic acids and mineral salts. In the agroecosystem on varieties of black currant in the southern Urals, leaf-stem diseases were found: Septoria, Anthracnose, powdery mildew and columnar rust.

Keywords: black currant, berry, variety, yield, disease, columnar rust.

Промышленный сортимент смородины, особенно чёрной, претерпевает значительные изменения в связи с переходом на интенсивные способы возделывания этой культуры и механизацией сбора урожая; создаются новые сорта специально для технической переработки, выводятся сорта с повышенным содержанием витаминов и других биологически активных веществ. Российские селекционеры в совместной работе с фитопатологами и специалистами по растительным ресурсам достигли больших успехов в создании сортов смородины чёрной, не поражаемых некоторыми видами болезней. Мало того, современные сорта смородины чёрной впитали в себя огромный опыт садоводов всего мира, накапливавшийся десятилетиями и столетиями [1-3].

Цель исследований заключалась в определении наиболее опасных и часто встречающихся болезней и вредителей смородины чёрной и методов борьбы с ними, влиянии их на урожайность, а также в выявлении наиболее устойчивых сортов.

Место проведения опыта: Курганская область, Кетовский район, ФГБОУ ВО «Курганская ГСХА», Курганский плодово-ягодный ГСУ. Год закладки опыта 2013, год вступления в плодоношение 2016, год учёта 2019, в четырёхкратной повторности, размещение делянок рендомизированное. Учётная площадь делянки 10 $м^2$, 10 кустов на делянке, сбор ягод смородины проходит как правило в июле.

Почва светло-серая лесная осолоделая маломощная супесчаная [4]. Исследуемый нами материал представлен 8 сортами [5].

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83 % от нормы, в июле 67 % от нормы, осад-

ки в 186 % от нормы выпали в августе, что повлияло на развитие листо-стеблевых заболеваний картофеля в августе (рисунки 1 и 2).

Температура воздуха в сентябре была ниже среднемноголетних значений на -0,9^{0}С, количество осадков выпало 71 % от нормы.

В агроэкосистеме на сортах смородины черной в Южном Зауралье обнаружены листо-стеблевые заболевания: септориоз, антракноз, мучнистая роса, столбчатая ржавчина и бокальчатая ржавчина. Из вредителей наибольший вред растениям смородины чёрной наносила галловая тля (таблица 1).

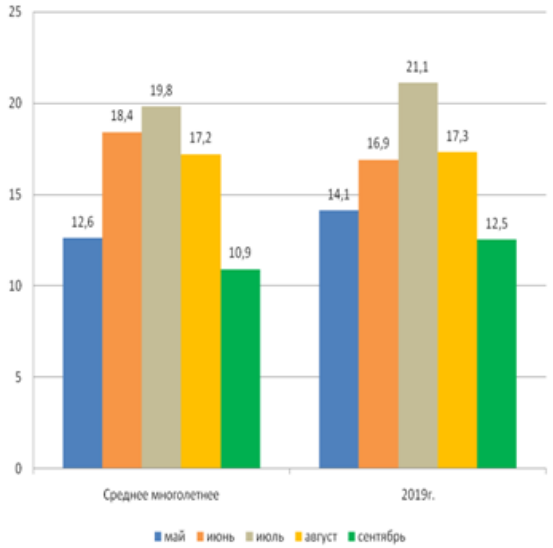


Рисунок 1 – Средняя температура воздуха (^{0}С) за период вегетации в год исследований (метеостанция, г. Курган, 2019 г.)

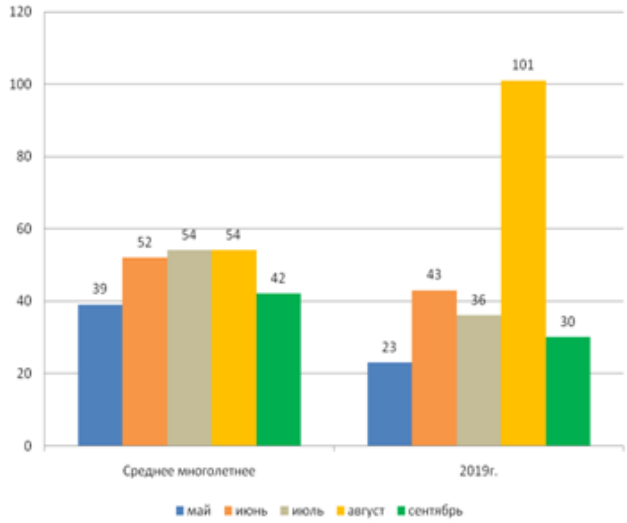


Рисунок 2 – Количество осадков (мм) за период вегетации в год исследований (метеостанция, г. Курган, 2019 г.)

Наличие осоки в посадках смородины чёрной способствовало развитию бокальчатой ржавчины. Возбудитель заболевания зимует на опавших листьях осок. Весной споры прорастают и заражают листья, ягоды, цветки, плодоножки,

плодовые веточки и молодые побеги смородины. В конце мая - начале июня на поражённых частях растений появляются оранжевые подушечки в виде скопления бокальчиков.

Урожайность ягод является одним из показателей устойчивости сорта к биотическим и абиотическим факторам, а также она зависит от условий репродуцирования сортов.

Таблица 1 – Видовой состав вредных организмов (объектов) на посадках смородины черной, Курганская ГСХА, сентябрь 2019 г.

Сорта смородины	Видовой состав		
	вредители	болезни	сорняки
Эстафета	Галловая тля *Cryptomyzus ribis*	Септориоз *Mycospherella ribis*, Бокальчатая ржавчина *Puccinia ribesii caricis*, Мучнистая роса *Sphaerotheca mors-uvae*	Осока *Carex appropinquata*
Русалка	Галловая тля *Cryptomyzus ribis*	Мучнистая роса *Sphaerotheca mors-uvae*, Антракноз *Pseudopeziza ribis*, Бокальчатая ржавчина *Puccinia ribesii caricis*	Осока *Carex appropinquata*
Сибилла	-	Мучнистая роса *Sphaerotheca mors-uvae*, Бокальчатая ржавчина *Puccinia ribesii caricis*	Осока *Carex appropinquata*
Славянка	Галловая тля *Cryptomyzus ribis*	Мучнистая роса *Sphaerotheca mors-uvae*, Бокальчатая ржавчина *Puccinia ribesii caricis*	Осока *Carex appropinquata*
Кушнаренковская	Галловая тля *Cryptomyzus ribis*	Бокальчатая ржавчина *Puccinia ribesii caricis*, Столбчатая ржавчина *Cronartium ribicola*	Осока *Carex appropinquata*
Венера	Галловая тля *Cryptomyzus ribis*	Столбчатая ржавчина *Cronartium ribicola*, Антракноз *Pseudopeziza ribis*	Осока *Carex appropinquata*
Вологда	Галловая тля *Cryptomyzus ribis*	Антракноз *Pseudopeziza ribis*, Мучнистая роса *Sphaerotheca mors-uvae*	Осока *Carex appropinquata*
Дачница	-	Мучнистая роса *Sphaerotheca mors-uvae*, Бокальчатая ржавчина *Puccinia ribesii caricis*	Осока *Carex appropinquata*

Из таблицы 2 видно, что наивысшую урожайность ягод в сравнении с контролем дали сорта Славянка - 50,4 ц/га, Вологда - 57,1 ц/га, Кушнаренковская – 72,1 ц/га, Эстафета - 97,2 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность и показатели характеризующие качество ягод смородины чёрной в Зауралье, Курганская ГСХА, 2019 год

Сорт	Год посадки	Урожайность, ц/га	Основные показатели		
			Максимальная масса плода, г	Средняя масса плода, ягоды, г	Оценка вкуса, балл
1.Венера (ст.)	2013	47,6	1,2	0,9	3,0
2.Вологда	2013	57,1	1,5	1,3	3,2
3.Дачница	2013	44,7	1,6	1,4	3,3
4.Русалка	2013	49,4	1,5	1,2	5,0
5.Сибилла	2013	42,0	1,5	1,2	4,2
6.Славянка	2013	50,4	1,3	1,1	3,7
7.Кушнаренковская	2013	72.1	1,8	1,3	3,3
8.Эстафета	2013	97,2	1,8	1,2	4,2
НСР 0,95		5,7			

Крупные ягоды формируют сорта Вологда, Дачница, Русалка, Сибилла, Кушнаренковская, Эстафета. Лучшие вкусовые качества отмечены у сортов Русалка, Сибилла, Славянка, Эстафета.

Список литературы

1. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / под ред. В.А. Чулкиной. – Новосибирск: Изд-во ИПЦ «Юпитер», 2005. – 370 с.

2. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья: монография. – Шадринск: Изд-во ОГУП «Шадринский дом печати», 2009. – 320 с.

3. Интегрированная защита растений: фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения): учеб. пособие / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов [и др.]. – М.: Колос, 2010. – 482 с.

4. Комиссарова И.В., Мирошниченко Н.В. Структура почвенного покрова территории Курганского овощного сортоиспытательного участка // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 18-22.

5. Морковина В.А., Порсев И.Н., Половникова В.В., Климова Н.А. Агроэкологические аспекты сортового состава смородины чёрной в Зауралье // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. – 2018. – С. 131-134.

ГРНТИ 68.35.37
УДК 633.521(470.58)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА И ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

И.Н. Порсев, Г.Г. Карпов, К.С. Саломатина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Селекционеры существенно сократили сроки создания сорта, используя современные методы селекции, но именно в этом они видят перспективу и основу конкурентоспособности на российском и зарубежном рынке. Для увеличения производства и получения льнопродукции высокого качества необходимо повышение уровня культуры льнопроизводства за счет применения научно-обоснованных технологий возделывания с использованием перспективных высокоурожайных сортов.

Урожайность семян перспективных томских сортов в условиях 2019 года сформировалась на хорошем уровне от 7,0 ц/га у сорта Томич, 7,2 ц/га сорт Памяти Крепкова до 8,8 ц/га у сорта Тост 3. По волокну урожайность варьировала от 6,4 ц/га у сортов Тост и Томич до 7,3 ц/га сорт Тост 5 и 7,4 ц/га – Тост 3.

Ключевые слова: лён-долгунец, лён масличный, сорт, урожайность, эффективность, гидротермические условия.

PERSPECTIVE VARIETIES OF FIBER FLAX AND OILSEED FLAX IN THE RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF THE SOUTH TRANS-URALS

I.N. Porsev, G.G. Karpov, K.S. Salomatina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Breeders have significantly reduced the time needed to create a variety using modern methods of selection, but this is where they see the future and the basis for competitiveness in the Russian and foreign markets. To increase production and obtain high-quality flax products, it is necessary to increase the level of flax production culture through the use of science-based cultivation technologies using promising high-yielding varieties.

The seed yield of promising Tomsk fiber flax varieties in 2019 was formed at a good level from 7,0 c/ha for the Tomich variety, 7,2 c/ha for the Pamyati Krepkova Memory variety to 8,8 c/ha for the Tost 3 variety. Fiber yield ranged from 6,4 c/ha, varieties of Tost and Tomich to 7,3 c/ha, variety Tost 5 and 7,4 c/ha – Tost 3.

Keywords: fiber flax, oilseed flax, sort, yield, efficiency, hydrothermal conditions.

Сегодня Сибирский НИИ сельского хозяйства и торфа единственное научное учреждение за Уралом, ведущее селекцию высоко продуктивных сортов льна-долгунца, способных давать качественное сырьё и семена в экстремальных климатических условиях. Творческая группа льноводов продолжает успешно заниматься выведением новых сортов льна, обладающих высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням и полеганию. А сорта льна-долгунца Томский – 16, Томский – 17, Томский – 18 успешно возделываются и используются в селекционных программах в России, Украине, Белоруссии, Прибалтике, странах Западной Европы и Китая. Ежегодно в селекционной проработке находится более 1,5 тыс. гибридов. На генотипе томских сортов и гибридов создано более 50 сортов льна-долгунца [1-2, 4].

Исследования по изучению новых сортов льна-долгунца и масличного в адаптивной фитосанитарной технологии возделывания льна проводились в 2019 году на кафедре землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения, опытном участке Курганской ГСХА.

Полевые опыты проводили по методикам опытного дела [Методика государственного сортоиспытания, 1985; Доспехов Б.А., 1985]. Размер делянки 6 $м^2$ в 6-ти кратной повторности, размещение рендомизированное, предшественник – пар. Минеральные удобрения вносили весной перед посевом льна. При применении в опытах гербицидов против сорняков придерживались принятых рекомендаций [2].

Почва на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева - чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный и среднесуглинистый [3, 5].

Статистическая обработка данных дисперсионным и корреляционно-регрессионным анализом (Доспехов Б.А., 1985).

Вегетационный период 2019 года был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83 % от нормы, в июле 67 % от нормы, суховеи с 13 по 17 июля способствовали частичной гибели соцветий льна. Осадки в 186 % от нормы выпали в августе, что повлияло на продление вегетации льна.

Создавая новый сорт, томские селекционеры учитывают запросы двух категорий потребителей – льнопроизводителей и льнопереработчиков. Одни требуют сорта льна-долгунца с высокой продуктивностью (по семенам и волокну) и качеством волокна, устойчивые к болезням и полеганию, адаптированные в условиях Сибири. Другим – сорта льна-долгунца, отвечающие многочислен-

ным требованиям текстильной, строительной, автомобильной, авиационной, медицинской, и других отраслей экономики, пригодные к обработке на современной льноперерабатывающей технике. То есть в настоящее время изменился подход к созданию сорта – он становится адресным, под конкретный заказ [6-7].

Анализируя элементы структуры урожая сортов льна-долгунца по пару в 2019 году в центральной зоне необходимо отметить, что условия репродуцирования оказали влияние на густоту стеблестоя, число коробочек на растении, число зёрен в коробочке и массу 1000 семян. При норме высева 18 млн. всхожих зёрен/га или 1800 шт./м^2 сохранность растений к уборке различалась по сортам льна в годы исследования, что повлияло на уровень урожайности (таблица 1).

Сохранность растений к уборке варьировала от 80 % у сорта Тост до 90,9 % у сорта Томский 17. Число коробочек изменялось с 7,5 штук у сорта Тост 3 до 10 штук у сорта Тост. Высота растений была ниже оптимальных значений (70 см) кроме сортов Союз и Смоленский. По сортам томской селекции высота растений изменялась от 59 см сорта Тост и Тост 3 до 67 см у сорта Томский 18.

Таблица 1 – Элементы структуры урожая и высота льна-долгунца (Курганская ГСХА, 2019 гг.)

№ п/п	Сорт	Число растений, шт./м^2	Число коробочек на растении, шт.	Число семян в коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г.	Высота растений, см
1	Томский 17 (ст.)	1637	7,6	5,9	3,7	65
2	Томский 18	1562	8,9	6,2	3,8	67
3	Тост	1448	10,0	7,0	3,5	59
4	Тост 3	1561	7,5	7,0	4,1	59
5	Тост 4	1563	9,7	7,8	3,8	60
6	Тост 5	1532	6,7	7,2	3,9	61
7	Томич	1495	7,7	7,3	3,7	61
8	Памяти Крепкова	1502	9,0	7,4	4,0	62
9	Союз	1598	7,3	7,6	3,8	71
10	Смоленский	1521	8,0	7,8	3,9	72
	$НСР_{0,95}$	12	0,6	0,2	0,1	1,5

Урожайность семян перспективных томских сортов в условиях 2019 года сформировалась на хорошем уровне от 7,0 ц/га у сорта Томич, 7,2 ц/га сорт Памяти Крепкова до 8,8 ц/га у сорта Тост 3. По волокну урожайность варьировала от 6,4 ц/га у сортов Тост и Томич до 7,3 ц/га сорт Тост 5 и 7,4 ц/га – Тост 3.

Как было отмечено выше, засушливые явления в середине июля повлияли на количество коробочек на растения сортов льна масличного (таблица 3). Высокую урожайность показали новые отечественные сорта льна масличного Уральский и Уральский жёлтый селекции Уральского НИИСХ, стандартный

сорт Северный, занимающий основные площади в Курганской области, дал стабильно высокий урожай.

Таблица 2 – Урожайность семян и соломки льна-долгунца (Курганская ГСХА, 2019 г.г.)

№ п/п	Сорт	Урожайность семян, ц/га	Урожайность соломки, ц/га	Выход волокна, ц/га
1	Томский 17 (ст.)	8,7	23,9	6,6
2	Томский 18	8,2	24,3	6,7
3	Тост	7,6	22,7	6,4
4	Тост 3	8,8	26,4	7,4
5	Тост 4	7,6	25,1	7,0
6	Тост 5	8,1	26,2	7,3
7	Томич	7,0	22,7	6,4
8	Памяти Крепкова	7,2	21,6	6,0
9	Союз	7,8	23,0	6,2
10	Смоленский	8,1	24.7	6,7
	$НСР_{0,95}$	0,3	0,7	0,2

.Таблица 3 – Элементы структуры урожая и биологическая урожайность семян льна масличного (Курганская ГСХА, 2019 г.г.)

№ п/п	Сорт	Число растений, шт./м^2	Число коробочек на растении, шт.	Число семян в коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г.	Биологическая урожайность семян, ц/га
1	Северный (стандарт)	652	16,6	5,0	7,0	37,9
2	Уральский	680	15,0	5,4	7,1	39,1
3	Уральский жёлтый	582	13,8	5,1	6,8	27,8
4	Итиль	578	14,9	5,6	5,2	25,1
5	Верина	622	14,8	4,6	6,5	27,5
6	Raciol	551	12,6	5,3	5,2	19,1
7	ВНИИМК 620	633	13,7	4,7	5,0	20,4
$НСР_{0,95}$		16	1,1	0,2	0,3	1,3

Высота растений льна изменялась в опыте от 42 см у сортов ВНИИМК 620 и Уральский; 48 см – Raciol; 51 см у сорта Северный; 53 см сортов Итиль и Верина до 62 см сорт Уральский жёлтый.

Список литературы

1. Колотов А.П., Синякова О.В. Реализация генетического потенциала семенной продуктивности льна масличного в условиях Среднего Урала // АПК России – 2015. – № 72/1. – С. 92-96.

2. Купцевич Н.А., Порсев И.Н., Торопова Е.Ю. Адаптивная фитосанитарная технология возделывания льна в условиях Зауралья. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019. – 240 с.

3. Комиссарова И.В. Параметры плодородия обыкновенных черноземов при разных уровнях интенсификации обработки // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 3 (3). – С. 33-36.

4. Перспективы выращивания льна масличного в Уральском регионе и его использование в кондитерской отрасли / С.П. Меренков, А.П. Колотов, Н.А. Киприушников, К.К. Стенникова // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 1. – С. 74-78.

5. Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 1 (1). – С. 35-38.

6. Мичкина Г.А., Попова Г.А., Рогальская Н.Б. Технология возделывания льна-долгунца в Сибири: рекомендации. – Томск: Изд-во «Ветер», 2012. – 64 с.

7. Лён масличный: сорт ЛМ-98 и его агротехнологии: рекомендации / Т.А. Ромжина [и др.]. – Тверь: Тверской государственного университета, 2014. – 20 с.

ГРНТИ 68.35.35
УДК 633.52

ВЕКТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЛЬНОВОДСТВА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

М.А. Порушкова, А.Г. Прудникова, А.Д. Прудников
ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Смоленск, Россия

Аннотация. Возделывание льна-долгунца на дерново-подзолистых почвах сопряжено с соблюдением определенного соотношения элементов минерального питания. Оно зависит от выноса элементов питания предшествующей культурой и количеством оставляемых растительных остатков.

В последнее время предлагаются комплексные легкоусвояемые удобрения для листового внесения [1-2], путем опрыскивания в фазу «елочка». Такие удобрения легко проникают непосредственно в клетку фотосинтезирующего органа – стебля, листа и др., что приводит к быстрому вовлечению их в жизненно-важные физиологические процессы фотосинтеза, обмена веществ, дыхания, энергетического обмена, синтеза хлорофилла и т.д. Растительный организм получает более разнообразный микро- и макроэлементный состав элементов питания.

Ключевые слова: лен-долгунец, урожайность, экогум, ОМК, мультилён, нутривант.

VECTORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF FLAX GROWING ON SOD-PODZOLIC SOILS OF NON-CHERNOZEM REGION

M.A. Porushkova, A.G. Prudnikova, A.D. Prudnikov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Smolensk State Agricultural Academy», Smolensk, Russia

Abstract. Cultivation of flax on sod-podzolic soils is associated with the observance of a certain ratio of elements of mineral nutrition. It depends on the removal of food elements by the previous crop and the amount of plant residues left.

Recently, complex easily digestible fertilizers are offered for leaf application [1-2], by spraying in the «herringbone» phase. Such fertilizers easily penetrate directly into the cell of the photosynthetic organ – stem, leaf, etc., which leads to their rapid involvement in the vital physiological processes of photosynthesis, metabolism, respiration, energy metabolism, chlorophyll synthesis, etc.the Plant body receives a more diverse micro-and macronutrient composition of food elements.

Keywords: flax, yield, akahum, OMK, Multilin, Nutrivant.

Опыт по изучению действия комплексных удобрений и микроэлементов проводился в 2017-2018 гг. на опытном поле Смоленской государственной сельскохозяйственной академии. Схема опыта включала изучение следующих факторов:

Фактор А-комплексные удобрения:

1.$N_{20}P_{90}K_{120}$ кг/га д.в. – контроль

2.Экогум

3.ОМК

Фактор В – комплексные микроэлементы:

1.Без микроэлементов – контроль

2.Мультилен

3.Нутривант

Опыт заложен в четырехкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. Учетная площадь делянки первого порядка 90 $м^2$(3х30), второго порядка – 30 $м^2$ (3х10). Предшественником льна был клевер 2 г.п.

Исследования проводили согласно ГОСТ и методикам ВНИИЛ (г. Торжок).

Агротехника возделывания льна-долгунца общепринятая для Смоленской области за исключением изучаемых факторов.

Изучаемые удобрения имели следующие характеристики: в основу минеральных удобрений была взята азофоска ($N_{16}P_{16}K_{16}$) с добавлением двойного

суперфосфата и K_2SO_4; экогум-комплексный препарат, в состав которого входит медь 30г/л, цинк 80 г/л , гуминовые вещества 10 г/л. Применяется для опрыскивания растений льна в дозах 0,1-0,5 л/га, причем нижняя доза до цветения, верхняя – при образовании завязей; Органо-минеральный комплекс (ОМК) представляет собой смесь удобрений культимар + фульвомин в хелатной форме на основе водорослей. Рекомендуется фирмой Ветерра для листовой подкормки растений в период вегетации в дозе 10-15 л/га.

Комплексные микроэлементы применяли в виде водных растворов в фазу «елочка». Мультилен произведен в Республике Беларусь. В его состав входят: Zn – 40-50г/л; B – 5-10 г/л; Cu – 1-2 г/л; Mn – 0,5-1,0 г/л; Co – 0,05-0,1 г/л; Mo – 0,025-0,05 г/л; Mg – 0,5-1,0 г/л.

Нутривант Плюс Универсальный фертивант поставляется фирмой Ветерра (официальный представитель в РФ). В состав входит $N_{19}P_{19}K_{19}$ + фертивант – вещество, защищающее микроэлементы от смывания дождем. Кроме того: Mg – 3,0 г/л; SO_3 – 2,45 г/л; B – 0,02 г/л ; Fe – 0,2 г/л; Mn – 0,0025г/л; Cu – 0,0025 г/л; Zn – 0,0052 г/л; Mo – 0,0025 г/л. Норма расхода препарата 1,5-2,0 кг/га на 200 л воды в фазу «елочка».

Товарной частью урожая льна-долгунца является волокно. От удобрений и микроэлементов в значительной степени изменяется его качество и прядильные свойства. Урожайность льноволокна представлена в таблице 1.

Исследования показали, что применение комплексных удобрений увеличивает урожайность льноволокна на 16,4 % (экогум), на 31,3 % (ОМК) по сравнению с традиционными минеральными удобрениями. Это связано с наилучшими условиями усвоения комплексных удобрений при листовом опрыскивании, формой самих удобрений и их минеральным составом.

Таблица 1 – Урожайность льноволокна в зависимости от удобрений и микроэлементов, т/га

Удобрения	Микро-элементы	Урожай-ность,т/га	Прибавка к NPK		Прибавка от микроэлементов	
			т/га	%	т/га	%
NPK	Контроль	0,67	-	-	-	-
	Мультилен	0,79			0,12	17,9
	Нутривант	0,91			0,27	35,8
Экогум	Контроль	0,78	0,11	16,4	-	-
	Мультилен	0,87			0,09	11,5
	Нутривант	0,94			0,16	20,5
ОМК	Контроль	0,88	0,21	31,3	-	-
	Мультилен	1,01			0,13	14,8
	Нутривант	1,17			0,29	33,0
$НСР_{05}$			0,07		0,11	

Комплексные микроэлементы обеспечивали прибавку урожая волокна от 11,5до 17,9 % (мультилен) и от 20,5 до 35,8 % (нутривант), что связано с более разнообразным микроэлементным составом, присутствием фертиванта, а также макроэлементов.

Что касается действия комплексных удобрений на урожайность семян (таблица 2), то обработка препаратом Экогум обеспечивало прибавку 0,07т/га (18,9 %), органо-минеральный комплекс – 40,5 %.

Таблица 2 – Урожайность льносемян в зависимости от удобрений и микроэлементов, т/га

Удобрения	Микро-элементы	Урожай-ность,т/га	Прибавка к NPK		Прибавка от микро-элементов	
			т/га	%	т/га	%
NPK	Контроль	0,37	-	-	-	-
	Мультилен	0,49	-	-	0,12	32,4
	Нутривант	0,61	-	-	0,24	64,8
Экогум	Контроль	0,44	0,07	18,9	-	-
	Мультилен	0,57	-	-	0,13	29,5
	Нутривант	0,66	-	-	0,22	50,0
ОМК	Контроль	0,52	0,15	40,5	-	-
	Мультилен	0,70	-	-	0,18	34,6
	Нутривант	0,83	-	-	0,31	59,6
$НСР_{05}$			0,04		0,10	

Комплексные микроэлементы были эффективны на всех фонах удобрений и обеспечивали высокую прибавку урожая: мультилен 29-34 %, нутривант – 50,0-64,8 % по с равнению с контролем.

Изменение показателей качества льноволокна и семян представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние комплексных удобрений и микроэлементов на качество льноволокна и семян.

Удобрения	Микро-элементы	Массовая доля луба,%	Прочность волокна	Пригодность	Номер льнотресты	Выход волокна,%	Масса 1000 семян,г
NPK	0	15,1	17,6	0,63	0,75	24,2	4,87
	Мультилен	17,3	18,0	0,71	1,0	26,0	5,28
	Нутривант	17,9	18,4	0,74	1,25	27,8	5,64
Экогум	0	15,8	17,9	0,65	1,0	25,3	5,12
	Мультилен	17,5	17,9	0,70	1,25	25,9	5,37
	Нутривант	18,0	18,3	0,77	1,5	26,1	5,73
ОМК	0	16,2	18,8	0,79	1,25	28,6	5,36
	Мультилен	19,1	19,5	0,85	1,75	29,0	5,68
	Нутривант	20,3	19,9	0,89	2,0	31,8	5,94

Лабораторные исследования показали, что системы удобрений мало изменили содержание луба в стеблях льна-долгунца. Его доля составляла 15,1-

16,2 %. Прочность волокна возрастала от применения микроэлементов. Номер льнотресты увеличивался от применения микроэлементов от 1-1,25 до 1,75-2,0 в варианте с ОМК. Наибольший выход льноволокна – 31,8 % отмечен в варианте с органо-минеральной системой удобрений и опрыскивании препаратом Нутривант. Масса 1000 семян имела тенденцию к увеличению от применения комплексных удобрений и микроэлементов.

Следовательно, для повышения урожайности льноволокна и семян, а также улучшения качества льнопродукции целесообразно совершенствовать систему удобрений и шире использовать комплексные микроэлементы.

Список литературы

1. Голуб И.А. Инновационные разработки для белорусского льноводства // Льноводство Беларуси. – 2015. – С. 3-14.

2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца / В.П. Понажев [и др.].: методические рекомендации. – М.: Изд-во ФГНУ «Росинформагротех, 2008. – 63 с.

3. Прудников А.Д., Рыбченко Т.И., Романова И.Н., Прудникова А.Г. и др. Адаптивное льноводство: монография / под ред. А.В.Кучумова. – Смоленск: Изд-во Универсум, 2016. – 216 с.

ГРНТИ 68.37.31
УДК 633.16:632.95

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОРАЖАЕМОСТИ ЯЧМЕНЯ ФИТОПАТОГЕНАМИ ЗА СЧЕТ ЕГО ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ

А.А. Постовалов, С.Ф. Суханова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье приводятся данные по влиянию предпосевной обработки семян фунгицидами на продуктивность и поражаемость ярового ячменя корневой гнилью. Установлено, что при обработке посевного материала препаратами зараженность семян септориозом снижалась в 2,3-6,0 раза, альтернариозом до 16,3 %, фузариозом и возбудителями корневой гнилидо 3,7 %. Отмечалось снижениеиндекса развития болезни на подземных органах – корневой системе и эпикотиле. Наиболее эффективно корневую гниль подавляли препараты Скарлет, Поларис и Туарег, степень развития болезни на корневой системе

и эпикотиле снижалась до 8,7 %. При обработке семян препаратами достоверно увеличивалась урожайность ярового ячменя в сравнении с контролем на 10,3-12,2 %, полученная прибавка урожайности обеспечивала окупаемость на обработку семян до 2,9 рублей.

Ключевые слова: яровой ячмень, фитопатогены, корневая гниль, урожайность, предпосевная обработка.

REGULATION OF BARLEY AFFECTION WITH PHYTOPATHOGENS DUE TO ITS PRESOWING TREATMENT

A.A. Postovalov, **S.F. Sukhanova**
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article presents data on the effect of pre-sowing treatment of seeds with fungicides on the productivity and infestation of spring barley with root rot. It was found that when processing seed material with drugs, the infection of seeds with septoriosis decreased by 2.3-6.0 times, alternariosis to 16.3 %, fusariosis and root rot pathogens to 3.7 %. There was a decrease in the index of disease development on underground organs-the root system and epicotile. The most effective root rot suppressed drugs Scarlet, Polaris and Tuareg, the degree of development of the disease on the root system and epicotile decreased to 8.7 %. When processing seeds with preparations, the yield of spring barley significantly increased in comparison with the control by 10.3-12.2 %, the resulting increase in yield provided a payback for seed processing up to 2.9 rubles.

Keywords: spring barley, phytopathogens, root rot, yield, pre-sowing treatment.

Воздействие биотических и абиотических факторов, оказывающих влияние на яровой ячмень, приводит к низкой реализации генетического потенциала продуктивности и снижению урожаев зерна [9-10]. Одной из широко распространенных и вредоносных болезней зерновых культур является корневые гнили. По оценкам разных ученых недобор урожая ярового ячменя от них составляет ежегодно 15-20 % и более при ухудшении его качества.Таким образом, получение высоких и стабильных урожаев ярового ячменя невозможно без организации грамотной системы защитных мероприятий, оценки фитосанитарной ситуации в агроценозах кормовых культур и разработки приемов её оптимизации. Особое значение при организации защитных мероприятий отводится предпосевному обеззараживанию посевного материала [1-2, 4-6, 11]. Кроме того препараты для предпосевной обработки не только подавляют семенную

и почвенную инфекции, защищают растения на ранних стадиях развития, но и повышают посевные качества семян сельскохозяйственных культур, устойчивость растений к стрессовым факторам, поэтому оценка их эффективности остается актуальной задачей региональных систем защиты растений.

Цель исследований – оценка эффективности предпосевной обработки семян ярового ячменя препаратами в борьбе с корневой гнилью.

Работы проводились на опытном поле Курганской ГСХА. Для проведения исследований были взяты семена ярового ячменя сорт Прерия, районированной в Курганской области.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль, предпосевная обработка семян не проводилась.
2. Бенефис, с нормой расхода препарата 0,8 л/т.
3. Скарлет, с нормой расхода препарата 0,4 л/т.
4. Поларис, с нормой расхода препарата 1,5 л/т.
5. Туарег, с нормой расхода препарата 1,4 л/т.

Обеззараживание проводили путём протравливания семян с увлажнением (расход воды 10 л/т семян).

Зараженность семян зерновых культур корневыми гнилями определяли методом влажной камеры с применением бумажных рулонов. Посев, наблюдения за ростом и развитием растений, уборку урожая велись согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3]. Учет корневой гнили вели согласно методике В.А. Чулкиной [7].

В 2019 году при протравливании семян ярового ячменя препаратом Туарег лабораторная всхожесть снижалась по сравнению с контролем до 82,7 %. При обработке семян препаратами Бенефис, Скарлет и Поларис лабораторная всхожесть повышалась до 94,0 % (таблица 1).

Зараженность семян септориозом в контроле составляла 12,3 %, а при протравливании семян в 2,3-6,0 раза ниже. При обработке семян препаратом Бенефис зараженность семян альтернариозом снижалась до 16,3%, что существенно ниже по сравнению с контролем. Зараженность семян грибами родов *Fusarium* и *Bipolaris* при протравливании семян препаратами снижалась до 3,7 %, что ниже ПВ.

При обработке семян препаратом Поларис процент заражения септориозом снижался до 3,0 %, фузариозом до 3,7 %. Биологическая эффективность протравливания семян составляла от 39,7 до 52,5 %.

Распространенность корневой гнили в контроле составляла 72,7 %, а при обработке семян химическими препаратами снижалась до 33,7% (таблица 2). Развитие болезни на корневой системе и эпикотиле при обработке

семян препаратами Поларис и Туарег снижалось до 9,9%. На основании стебля развитие болезни снижалось в 1,4-2,1 раза.

Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки фунгицидами на микоценоз семян ярового ячменя, 2019г

Вариант	Всхожесть, %	Заселенность грибами, %				
		Septoria sp.	*Alternaria sp.*	*Fusarium sp.*	*Bipolaris sp.*	плесени
Контроль	84,3	12,3	32,7	12,0	12,7	19,0
Бенефис	94,0	5,0	16,3	6,0	4,3	3,3
Скарлет	86,7	6,0	22,0	6,7	3,7	3,0
Поларис	85,3	3,0	18,3	3,7	4,0	3,7
Туарег	82,7	2,3	18,3	5,0	5,0	2,3

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян препаратами на поражаемость яровой пшеницы корневой гнилью, 2019 г.

Вариант	Распространен-ность болезни, %	Развитие болезни по органам, %		
		корневая система	эпикотиле	основание стебля
Контроль	72,7	21,6	23,5	20,3
Бенфис	44,0	12,6	14,1	14,2
Скарлет	40,0	11,3	11,2	12,6
Поларис	32,7	9,9	9,5	9,6
Туарег	33,7	8,7	8,7	13,4
НСР	7,7	1,4	2,8	2,2

При предпосевной обработке семян химическими препаратами Скарлет, Поларис и Туарег количество продуктивных стеблей на 1 м^2 возрастало до 413 штук (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние предпосевной обработки семян препаратами на урожайность яровой пшеницы, 2019 г.

Вариант	Число продуктивных стеблей, шт./м^2	Урожайность, ц/га
Контроль	364	28,8
Бенефис	399	31,5
Скарлет	407	32,1
Поларис	413	32,8
Туарег	413	32,6
НСР	8,2	0,6

Максимальная урожайность ярового ячменя отмечена в варианте с обработкой семян препаратами Скарлет, Поларис и Туарег, прибавка составляла 3,3-4,0 ц/га, или на 10,3-12,2 % выше контроля.

Анализ результатов по расчетам экономической эффективности вариантов проведенного исследования свидетельствует об увеличении производствен-

ных затрат на 1 га с 8847,7 руб. в контроле до 10682,1 руб. при применении различных обработок (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность предпосевной обработки семян препаратами, 2019 г.

Показатель	Вариант				
	Контроль	Бенефис	Скарлет	Поларис	Туарег
Урожайность, ц/га	28,8	31,5	32,1	32,8	32,6
Производственные затраты, р.					
на 1 га	8847,7	9620,0	9259,1	9890,5	10682,1
на 1 ц	307,2	305,4	288,4	301,5	327,7
Стоимость продукции с 1 га, р.	24105,6	26365,5	26867,7	27453,6	27286,2
Условный чистый доход, р.					
на 1 га	15257,9	16745,5	17608,6	17563,1	16604,1
на 1 ц	529,8	531,6	548,6	535,5	509,3
Окупаемость затрат, р.	2,7	2,7	2,9	2,8	2,6

Условный чистый доход на 1 га при обработке семян фунгицидами возрастал до 17608,6 рублей. В целом можно сделать вывод, что полученная прибавка урожайности ярового ячменя по сравнению с контролем обеспечивала окупаемость на обработку семян до 2,9 рублей.

Таким образом, при обработке посевного материала препаратами зараженность семян септориозом снижалась в 2,3-6,0 раза, альтернариозом до 16,3 %, фузариозом и возбудителями корневой гнилидо 3,7 %, что ниже ПВ.

Распространенным и вредоносным заболеванием ярового ячменя в Курганской области является корневая гниль. При предпосевной обработке семян ячменя отмечалось снижениеиндекса развития болезни на подземных органах – корневой системе и эпикотиле. Наиболее эффективно корневую гниль подавляли препараты Скарлет, Поларис и Туарег степень развития болезни на корневой системе и эпикотиле снижалась до 8,7 %.

При обработке семян препаратами достоверно увеличивалась урожайность ярового ячменя в сравнении с контролем на10,3-12,2 %, полученная прибавка урожайности обеспечивала окупаемость на обработку семян до 2,9 рублей.

Список литературы

1. Горобей И.М., Садохина Т.А. Эффективность протравливания голозерного ячменя против корневой гнили в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 6 (210). – С. 17-21.

2. Лихачев А.И., Торопова Е.Ю., Селюк М.П. Эффективность предпосевного протравливания семян яровой пшеницы и ячменя в Новосибирской области // Вавиловские чтения «Наследие Н.И. Вавилова

в современной науке»: материалы национальной научно-практ. конф., посвящ. деятельности Н.И. Вавилова. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 49-52.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Вып. 2: Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / [Подгот. М.А. Федин и др.]. – М., 1989. – 194 с.

4. Постовалов А.А. Предпосевное обеззараживание семян препаратами - как фактор повышения устойчивости гороха к болезням // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 4. – С. 67-70.

5. Постовалов А.А. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя и гороха препаратами в борьбе с болезнями // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 3 (171). – С. 17-22.

6. Торопова Е.Ю., Павлова О.И., Кириченко А.А., Рулева Ю.В. Эффективность протравливания семян зерновых культур против корневой гнили в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 4 (196). – С. 23-27.

7. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю. Корневые гнили // Защита и карантин растений. – 2004. – № 2. – С. 16-18.

8. Суханова С.Ф., Махалов А.Г. Сравнительная характеристика ячменя различных сортов // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 141-145.

9. Суханова С.Ф., Махалов А.Г. Питательность проращенного зерна ячменя, овса и пшеницы по суткам проращивания // Інновації у виробництві, зберіганні та переробці рослинницької сировини: матеріали міжнародної науково-практ. конф. присвяченої 50-річчю створення кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім.проф.Б.В.Лесика та 120-річчю БУБіП України. – Київ: Изд-во «ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – С. 142-144.

10. Суханова С.Ф. Химический, витаминный состав, питательность зерновых культур в нативном и проращенном виде // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 250-256.

11. Postovalov A.A. Pathogenic micromycetes feed crop rhizoplans // IOP: Earth and Environmental Science. – Vol. 341 (2019). – 012158.

ГРНТИ 68.35.47
УДК 633.2.031

УРОЖАЙНОСТЬ ДОЛГОЛЕТНИХ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВОСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

К.Н. Привалова, Р.Р. Каримов, Д.А. Алтунин
ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», г. Лобня, Россия

Аннотация. В статье приведены данные по урожайности долголетних пастбищных злаковых травостоев 74 г. пользования за последние 44 года (1976-2019 гг.) при разной интенсивности удобрения. Показано влияние контрастных типов погодных условий (теплый и влажный, теплый и сухой) на показатели урожайности. В контрастные по погодным условиям годы урожайность травостоев в зависимости от тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода изменилась в 1,7-3,8 раза.

Ключевые слова: пастбище, долголетние травостои, урожайность, температура воздуха, осадки.

YIELD OF LONG-TERM PASTURE HERBAGE DEPENDING ON WEATHER CONDITIONS

K.N. Privalova, R.R. Karimov, D.A. Altunin
Federal State Budgetary Sciences Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology», Lobnya, Russia

Abstract. The article presents data on the yield of long-term pasture grass stands of 74 years of use over the past 44 years (1976-2019) at different fertilizer intensities. The effect of contrasting types of weather conditions (warm and humid, warm and dry) on yield indicators is shown. In contrasting weather conditions, the yield of grass stands, depending on the intensity of use, changed 1.7-3.8 times.

Keywords: pasture, long-term grass stands, productivity, air temperature, precipitation.

Важным резервом в формировании устойчивой кормовой базы и повышении эффективности молочного скотоводства является организация культурных пастбищ [1-2].В настоящее время научными учреждениями страны разработаны ресурсосберегающие технологии создания и использования пастбищных травостоев [3-5].

Для ускоренного расширения площадей культурных пастбищ большое значение имеет повышение долголетия создаваемых травостоев без частого их перезалужения. Во ВНИИ кормов (ныне ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса») накоплен значительный опыт по данному направлению исследований [6-9]. Для увеличения продуктивного долголетия пастбищ необходимо соблюдать основные принципы и критерии всех агротехнических приемов: целенаправленный подбор видов и сортов трав, оптимальный фон удобрения и рациональный режим использования. Однако при выполнении рекомендуемых звеньев технологии урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе луговых травостоев, значительно различается по годам пользования в зависимости от погодных условий вегетационных периодов. В последней четверти XX столетия в России отмечено потепление климата – средняя температура приземного слоя воздуха за 1975-2000 гг. повысилась на $0,7^0$С [11]. При этом для большинства регионов увеличивается повторяемость экстремальных условий погоды (засух или обилия осадков), что приводит к нестабильности урожайности сельскохозяйственных культур [12]. В настоящее время вопросы по влиянию погодных условий – изменение температуры и количества осадков на урожайность луговых культур изучены недостаточно. Базовой основой мониторинга для изучения этого вопроса являются долголетние стационарные опыты. При нестабильности погодных условий значительно возрастает роль научно обоснованных агротехнических мероприятий.

Цель исследований – установить взаимосвязь урожайности злаковых пастбищных травостоев на фоне $N_{60-240}PK$ с тепло- и влагообеспеченностью вегетационных периодов в контрастные по погодным условиям годы.

Закономерности изменения урожайности пастбищных травостоев в зависимости от погодных условий выявлены по результатам длительного (74-летнего) стационарного опыта на суходольном лугу в Центральном районе Нечерноземной зоны. Залужение проведено рекомендуемой в тот период семикомпонентной бобово-злаковой травосмесью. Режим использования – имитация выпаса (три цикла за сезон). Фон удобрения – $N_{60-240}P_{45}K_{90-120}$ за сезон. Учитывая преобладание мезофитных видов растений за границы вегетационного периода принят переход среднесуточной температуры через + 5ºС. Из 44-х лет исследований вегетационные периоды по сумме среднесуточных температур характеризовались: 31 год выше нормы, 5 лет – близко к норме и 8 лет – ниже нормы; по сумме осадков – 22 года – выше нормы, 9 лет близко к норме и 13 лет – ниже нормы. Период вегетации многолетних трав за 44 года по сумме среднесуточных температур в основном (82%) был теплым. Анализ показателей погоды проведен в контрастные по метеорологическим условиям годы (рисунок).

Для роста и развития многолетних трав кроме света и тепла требуется влага, основным источником которой являются атмосферные осадки. Важным показателем влагообеспеченности является гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова [13]. Он рассчитывается по формуле:

$$\frac{10 \cdot R}{\sum t^{\circ} C > 10}, \text{ где} \qquad (1)$$

R – сумма осадков в миллиметрах за период с температурой выше $+10^0$C, ∑t>10 – сумма температур за тот же период. При среднемноголетнем значении ГТК – 1,43, за период исследований он изменялся от 0,45 (2002 г.) до 2,50 (1980 г.).

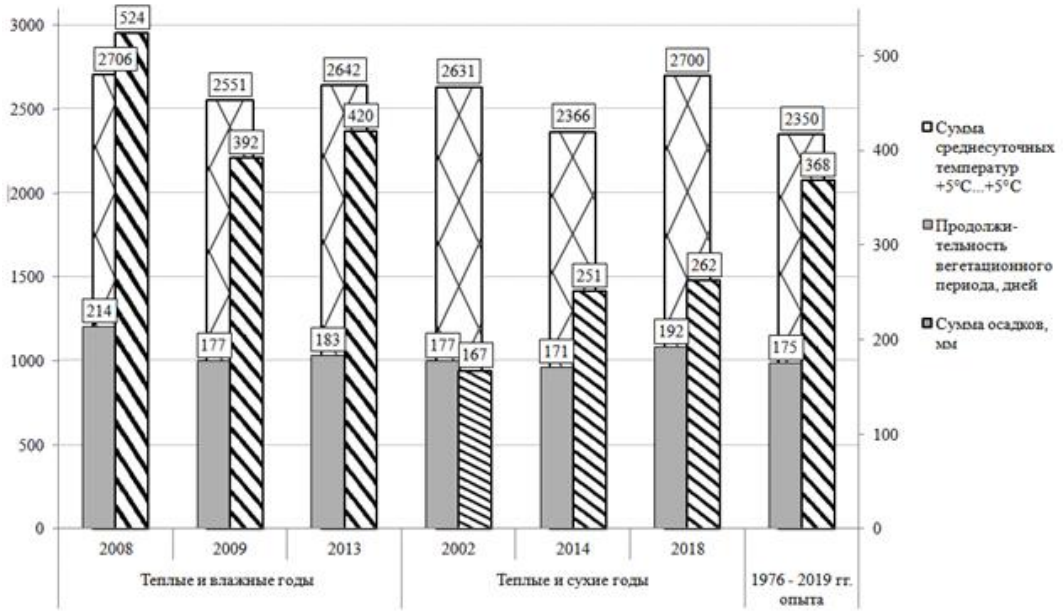


Рисунок – Агрометеорологические условия в годы с разным типом погоды

В таблице обобщены показатели урожайности в зависимости от типа погоды.

Таблица – Урожайность пастбищных травостоев в контрастные по погодным условиям годы

№ п/п	Вариант опыта (удобрение травостоя)	Годы с теплым и влажным типом погоды (2008, 2009, 2013)		Годы с теплым и сухим типом погоды (2002, 2014, 2018)		Годы исследований (1976-2019)
		*ц/га	% к ср. многолетней	*ц/га	% к ср. многолетней	
1	Без удобрений	37,4	173	9,7	45	21,6
2	$N_{60}P_{45}K_{90}$	52,2	105	30,5	62	49,5
3	$N_{120}P_{45}K_{90}$	85,1	133	39,4	62	63,9
4	$N_{180}P_{45}K_{90}$	96,1	140	42,4	62	68,5
5	$N_{240}P_{45}K_{120}$	93,0	138	50,6	75	67,5

*– средняя урожайность за 3 года

При сравнении показателей урожайности в зависимости от типа погоды установлено, что ведущим фактором производства пастбищного корма в Нечерноземной зоне является атмосферное увлажнение. При увеличении количе-

ства атмосферных осадков с 227 мм в сухие годы до 445 мм во влажные годы урожайность неудобренного травостоя выросла в 3,8 раза в результате более активной минерализации органического вещества дернины и включения элементов питания, закрепленных в ней, в продукционный процесс. На фоне ежегодной подкормки минеральными удобрениями урожайность травостоев в годы с влажным типом погоды повысилась по сравнению с годами с сухими вегетационными периодами в 1,7-2,3 раза. Увеличение количества осадков во влажные годы на 77 мм по сравнению со среднемноголетним (368 мм) обеспечивает дополнительный сбор корма на удобряемых травостоях (фон $N_{120-180}$) – 24,5-26,1 ц/га СВ. Снижение количества осадков в сухие годы на 29-55% даже при высокой теплообеспеченности (2366-2700ºС) приводит к недобору 21,2-27,6 ц/га.

Таким образом, установленная взаимосвязь погодных условий и урожайности пастбищ с долголетними злаковыми травостоями, созданных на суходоле Центрального района Нечерноземной зоны позволяет прогнозировать производство корма в контрастные по тепло- и влагообеспеченности годы. В годы с теплым сухим типом погоды урожайность травостоев на фоне N_{60-240}РК составила 30,5-50,6 ц/га, в годы с теплым влажным типом – увеличилась в 1,7-2,3 раза. Это указывает на то, что определяющим фактором стабилизации урожайности пастбищных травостоев в условиях климатических изменений в Нечерноземной зоне является степень атмосферного увлажнения.

Список литературы

1. Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях: сб. науч. трудов. – М.: Угрешская типография, 2010. – 240 с.

2. Справочник по кормопроизводству. – 5-е изд., перераб. и доп. / под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М.: Россельхозакадемия, 2014. – 715 с.

3. Ресурсосберегающие технологии создания и использования культурных пастбищ для молочного скота в Нечерноземной зоне РФ (рекомендации) / Кутузова А.А., Д.М. Тебердиев, К.Н. Привалова [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 30 с.

4. Технологии создания и использования специализированных культурных пастбищ / Кутузова А.А. [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2014. – С. 218-240.

5. Привалова К.Н., Тебердиев Д.М. Формируем кормовую базу // Животноводство России. – 2019. – № 5. – С. 39-41.

6. Кулаков В.А., Родионова А.В., Тебердиев Д.М. Продуктивность сенокосов и пастбищ в условиях длительного использования // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – 2015. – Вып. 6 (54). – С. 42-48.

7. Привалова К.Н., Каримов Р.Р. Повышение продуктивного долголетия пастбищных фитоценозов путем целенаправленного их конструирования / Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – 2015. – Вып. 5 (53). – С. 58-63.

8. Кулаков В.А., Тебердиев Д.М. Многофункциональные системы создания культурных пастбищ для среднего (10 лет) и долголетнего (67 лет) пользования: монография «Эффективные системы производства кормов на пастбищах и сенокосах России и Польши». – М.: Угрешская типография – 2015. – 346 с.

9. Кулаков В.А., Алтунин Д.А. Эффективность длительного (69 лет) применения минеральных и органических удобрений на суходольных пастбищах Нечерноземной зоны // Сб. 75 лет Географической сети опытов с удобрениями. – М.: Редакционно-издательский отдел ВНИИА, 2016. – С. 148-153.

10. Привалова К.Н., Алтунин Д.А., Каримов Р.Р. Продуктивность долголетних культурных пастбищ и плодородие почвы при разных технологических системах их ведения // Кормопроизводство. – 2018. – № 9. – С. 5-8.

11. Иванов А.Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 35.

12. Косолапов В.М. Кормопроизводство в условиях засухи // АгроСнаб-Форум. – 2011. – № 2 (84). – С. 30-31.

13. Селянинов Г.Т. Принципы агроклиматического районирования СССР // Вопросы агроклиматического районирования СССР. – 1958. – С. 46-47.

ГРНТИ 68.29.23
УДК 633.11

ВЛИЯНИЕ АГРОПРИЁМОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.О. Ренёв

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия

Аннотация. Уровень интенсификации сельскохозяйственного производства нарастает, выдержать конкурирование культурным растениям с сорняками возможно только за счёт сочетания агроприёмов. В условиях 2013 г. максимальную урожайность яровой пшеницы 2,55 т/га обеспечила безотвальная разноглубинная обработка.

Ключевые слова: яровая пшеница, агроприём, сорные растения, урожай.

INFLUENCE OF AGRICULTURAL RECEPTIONS ON SPRING AND YIELD OF SPRING WHEAT IN THE NORTH FOREST STEPPE OF THE TYUMEN REGION

N.O. Renev
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture of the Northern Trans-Urals», Tyumen, Russia

Abstract. The level of intensification of agricultural production is growing, it is possible to withstand the competition of cultivated plants with weeds only through a combination of agricultural practices. Under the conditions of 2013, the maximum yield of spring wheat of 2,55 t/ha was provided by non-subsurface processing at different depths.

Keywords: spring wheat, agricultural practices, weeds, crops.

При возделывании яровой пшеницы немаловажная роль отводится борьбе с сорной растительностью. Уровень интенсификации производства нарастает, выдержать конкурирование с сорняками возможно только за счёт сочетания агроприёмов: обработки почвы, сорта [1, 7], гербицидов и т.д.

Ощутимый вклад в увеличение продуктивности культур вносит обработка почвы. В разных климатических условиях учёными кафедры земледелия рекомендованы разные способы подготовки чернозёма выщелоченного, которые увеличивают урожайность и максимально уничтожают сорной компонент. Например, по данным Шаховой О.А. [4-5] выделилась дифференцированная разноглубинная обработка с применением баковой смеси гербицидов; безотвальная обработка с использованием ПЧ-2,1 на глубину 20-22 см и агрохимикатами обеспечила максимальный выход кормовых единиц – 4,3-4,9 т/га [6]. В другие годы исследований [3] максимальная урожайность получена по классической вспашке - 3,18 т/га [8]; – 3,12 т/га [2].

Цель: изучить влияние агроприёмов на засорённость и урожайность яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Эксперимент закладывался на чернозёме выщелоченном в 2013 г., который был достаточно увлажненным и благоприятным для роста и развития сельскохозяйственных культур (ГТК = 1,3). Полевые исследования проводились по общепринятым методикам. Изучали три обработки почвы – дифференцированная разноглубинная (вспашка 28-30 см) контроль; безотвальная разноглубинная (рыхление 28-30 см); минимальная.

Учётная площадь делянки – 200 м^2, повторность – четырёхкратная. Всего в опыте 27 делянок, размер делянки 55*67 м. Учётная площадь 200 м^2 (25*8).

Размер защитных полос 2 м, размещение вариантов систематическое. Весной при наступлении физической спелости почвы проводили боронование БЗСС-1,0 в 2 следа поперёк направления основной обработки. При посевом (22 мая 2013 г.) яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 велась предпосевная обработка почвы культиватором KOS, посев сеялками СЗ-3,6 с внесением аммиачной селитры 2,5 ц/га. В фазу кущения проводили обработку гербицидами Аксиал (1,3 л/га) + Дерби (0,07 л/га). Убирали яровую пшеницу в фазу полной спелости зерна прямым комбайнированием комбайном «Сампо-500». Осенью после уборки урожая проводили основную обработку почвы согласно схемы опыта.

Изучение флористического состава посевов показало, что наиболее существенную роль в засорении посевов играли сорняки 6 видов из 5 семейств, в их числе: из малолетних однодольных овсюг обыкновенный (Avena fatua), просо куриное (*Echinochloa crus qalli*); из малолетних двудольных марь белая (*Chenopodium album*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), подмаренник цепкий (Gallium aparine); из многолетних – бодяк полевой (*Cirsium arvense*). Количество сорных растений в посевах первой яровой пшеницы перед применение гербицидов варьировало в пределах 30,2-59,6 шт/м^2, их них: 15,9-31,0 шт/м^2 однодольных; 14,0-26,0 шт./м^2 малолетних двудольных; 0,3-2,6 шт./м^2 многолетних двудольных растений. Через месяц после обработки гербицидами (баковая смесь Аксиал и Дерби) общее количество сорных растений в посевах первой яровой пшеницы снизилось на 86,1-88,4 % и варьировало 3,5-8,3 шт/м^2.

Наибольшей засорённостью характеризовались вариант с минимальной обработкой, где сорных растений было: перед применением гербицидов 59,6 шт./м^2; после применения гербицидов 8,3 шт./м^2; перед уборкой 10,6 шт/м^2, что существенно больше чем на контроле на 29,4; 4,8; 5,6 шт/м^2 соответственно.

Урожайность яровой пшеницы в 2013 году варьировала от 1,48 до 2,55 т/га (таблица).

Таблица – Урожайность яровой пшеницы, т/га

№	Вариант обработки почвы	Урожайность, т/га	Прибавка относительно контроля, т/га
1	Дифференцированная разноглубинная (вспашка, 28-30 см) контроль	2,43	-
2	Безотвальная разноглубинная (рыхление, 28-30 см)	2,55	+ 0,12
3	Минимальная	1,48	- 0,95
$НСР_{05}$		0,03	

В сравнении с контролем, где урожайность была 2,43 т/га, вариант с безотвальной разноглубинной обработкой (рыхление, 28-30 см) обеспечил существенную прибавку урожая на 0,12 т/га (2,55 т/га). А урожайность на варианте

минимальной обработкой составила 1,48 т/га, что на 0,95 т/га существенно меньше, чем на контроле.

Список литературы

1. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Многобиотипные сорта яровой пшеницы – резерв повышения урожайности и качества зерна в Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (72). – С. 43-45.

2. Миллер С.С., Рзаева В.В. Урожайность яровой пшеницы по способам обработки почвы в зернопропашном севообороте северной лесостепи Тюменской области //АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 4 (34). – С. 13.

3. Шахова О.А. Абиотические факторы и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (76). – С. 35-37.

4. Шахова О.А. Влияние технологий обработки выщелоченного чернозема и средств химизации на элементы плодородия и продуктивность культур в северной лесостепи Тюменской области // дис. … к. с.- х. наук: 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство / Тюменская гос. с.-х. акад. Тюмень, 2007. – 175 с.

5. Шахова О.А. Динамика развития сорных растений и яровой пшеницы в зерновом севообороте Западной Сибири // Современные научно-практические решения в АПК: сб. статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2018. – С. 160-164.

6. Шахова О.А. Продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области // Современные научно-практические решения в АПК: сб. статей всероссийской научно-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2017. – С. 776-784.

7. Якубышина Л.И. Конкурсное сортоиспытание нового сорта ячменя Уватский по Тюменской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 25-28.

8. Shakhova O.A., Fisunov N.V. Application of various primary tillage systems in western Siberia // Advances in Engineering Research. – 2018. – С. 631-635.

ГРНТИ 68.35.53
УДК 634.11(470.62)

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯБЛОНИ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПРИКУБАНСКОЙ ЗОНЫ САДОВОДСТВА

Л.Г. Рязанова, Т.Н. Дорошенко, А.П. Задорожний, З.З. Зайнутдинов
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Аннотация. В условиях прикубанской зоны садоводства (Краснодарский край) проведен подбор лучших сортов яблони зимнего срока потребления для возделывания по интенсивным технологиям, обеспечивающий получение высоких урожаев плодов.

Ключевые слова: яблоня, сорт, устойчивость, урожай, качество.

EVALUATION OF APPLE VARIETIES IN INTENSIVE PLANTS KUBANAN ZONES OF GARDENING

L.G. Ryazanova, T.N. Doroshenko, A.P. Zadorozhny, Z.Z. Zainutdinov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia

Abstract. In the conditions of the Kuban gardening zone (Krasnodar Territory), the best apple varieties of winter consumption were selected for cultivation using intensive technologies, which ensures high fruit yields.

Keywords: apple tree, variety, resistance, crop, quality.

Интенсивное садоводство – современное направление аграрного бизнеса, который базируется на использовании новых технологий, одним из важнейших элементов которых является сорт.

В свою очередь, переход на новые типы садов требует всестороннего изучения биологических и технологически вопросов, связанных с подбором сортов. По мнению ряда авторов, для создания садов интенсивного типа пригодны сорта, обладающие не только хорошим вкусом, товарными качествами, но и отличающиеся скороплодностью, оптимальным соотношением процессов роста и плодоношения и устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды данной зоны и в конечном счете высокой ежегодной урожайностью [1-2, 7].

Исходя из этого, при изучении сортов следует обратить особое внимание на предварительную оценку их устойчивости к абиотическим стрессорам и продуктивность.

Поэтому была поставлена задача на основе всесторонней агробиологической оценки определить сорта яблони, пригодные для возделывания по интенсивным технологиям и обеспечивающие получение достаточно высоких урожаев плодов.

Исследования проводили в 2018-2019 гг. в насаждениях яблони АО «Сад-Гигант», расположенных в прикубанской зоне садоводства (Краснодарский край). Сады закладки 2009-2012 гг. Количество деревьев на гектаре от 2500 до 4000 шт. Для решения поставленной задачи использовали лабораторный и полевой методы исследования. Экспериментальные работы выполняли на почвах – аллювиально-луговых, пригодных для возделывания садов. Климат района умеренно континентальный. Характерным для климатических условий является мягкая зима и значительная продолжительность вегетационного периода.

Объекты изучения – сорта яблони зимнего срока потребления: Гала, Голден Делишес, Гренни Смит, Джеромине, Ренет Симиренко, Старкримсон, Цивг 198, Фуджион, привитые на подвое М9.

Полевые опыты проводили в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6]. Результаты опытов обрабатывали методами математической статистики. Уход за садами осуществляли в соответствии с агротехническими указаниями для Краснодарского края [8]. Почва в междурядьях садов под залужением. Сады орошаемые. Повторность опыта 6-кратная. За однократную повторность было принято «дерево-делянка».

Важнейшим свойством сорта, определяющим целесообразность его внедрения в европейской части России является устойчивость к стрессорам летнего периода южного региона.

Высокие температуры воздуха в летний сезон – один из основных факторов, ограничивающих получение стабильных урожаев плодов в южных районах [4-5]. В последние годы в летние месяцы в крае отмечается аномально жаркая погода: максимальные температуры воздуха превышают +30 ºС (таблица 1).

Это было зафиксировано и в годы проведения опыта. Необходимо отметить, что более «жесткие условия» для плодовых сложились в 2018 году, когда высокие температуры проявлялись на фоне отсутствия осадков. К этому следует добавить, что, по данным метеостанции «Круглик», увеличилась и продолжительность солнечного сияния по сравнению с многолетними данными, оказывающая существенное влияние на жизнедеятельность и продуктивность растений яблони [3].

Таблица 1 – Показатели гидротермического режима вегетационного периода (метеостанция «Круглик»)

Показатель	Год	Май			Июнь			Июль			Август		
		декада			декада			декада			декада		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
max t °C	2018	29,5	30,0	31,0	37,1	35,6	36,0	36,5	37,1	36,9	35,0	32,8	34,7
	2019	28,0	27,0	29,3	33,0	32,5	33,0	31,9	32,0	30,4	34,9	31,1	30,0
Количество осадков (мм)	2018	45	37	29	10	6	5	31	12	0	0	0	0,3
	2019	60	20	10	45	50	17	10	19	20	32	60	0

Это было зафиксировано и в годы проведения опыта. Необходимо отметить, что более «жесткие условия» для плодовых сложились в 2018 году, когда высокие температуры проявлялись на фоне отсутствия осадков. К этому следует добавить, что, по данным метеостанции «Круглик», увеличилась и продолжительность солнечного сияния по сравнению с многолетними данными, оказывающая существенное влияние на жизнедеятельность и продуктивность растений яблони [3].

В результате проведенного эксперимента выявлено, что изучаемые сорта неодинаково реагируют на стрессовые ситуации летнего периода. Так, сорт Гала обеспечил получение достаточно высокого и относительно стабильного урожая плодов, независимо от условий года (таблица 2). Высокий урожай плодов (в среднем за два года), был у сортов Голден Делишес и Гренни Смит. Следует отметить, что варьирование урожая по годам у них составило 31,8-42,1 %. Это свидетельствует о недостаточно высокой их устойчивости к лимитирующим факторам. В 2018 году самые высокие показатели были отмечены у сорта Цивг 198, а самые низкие – у сорта Джеромине. У сортов Старкримсон и Ренет Симиренко урожай плодов был невысокий, но стабильный по годам.

Таблица 2 – Урожай плодов зимних сортов яблони на подвое М9

Сорт	Годы исследований, кг/дерево		В среднем за 2018-2019 гг., кг/дерево	Периодичность плодоношения	
	2018	2019		индекс	степень выраженности
Гала	26,1	26,1	26,1	0,00	плодоношение ежегодное
Голден Делишес	27,8	39,8	33,8	0,17	плодоношение ежегодное
Гренни Смит	23,8	39,1	31,5	0,24	плодоношение ежегодное
Джеромине	9,4	23,5	16,5	0,42	со слабовыраженной периодичностью
Ренет Симиренко	18,1	15,9	17,0	0,06	плодоношение ежегодное
Старкримсон	15,5	18,0	16,8	0,07	плодоношение ежегодное
Цивг 198	34,7	20,9	27,8	0,24	плодоношение ежегодное
Фуджион	18,2	24,9	21,6	0,15	плодоношение ежегодное
$НСР_{05}$	1,7	1,2	-	-	-

У сортов яблони в силу их биологических особенностей, может проявляться периодичность плодоношения, которая негативно сказывается на экономике отрасли. Из полученных данных видно, что индекс периодичности у изучаемых сортов яблони изменяется в пределах от 0,0 до 0,24. Следовательно, они относятся к группе ежегодно плодоносящих сортов. И только Джеромине относится к группе сортов со слабовыраженной периодичностью плодоношения (индекс составляет 0,42). Исходя из полученных данных, для возделывания яблони по интенсивным технологиям можно использовать все изучаемые сорта. Однако для повышения устойчивости растений к высоким температурам и стабилизации плодоношения необходимо применять соответствующие агроприемы, корректирующие их функциональную активность в неблагоприятных условиях среды.

Список литературы

1. Южное плодоводство: почвенная агротехника, удобрение, орошение / А.В. Бузоверов [и др.]. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 128 с.
2. Подбор сортов яблони для органических садов юга России / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова [и др.] // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: сб. материалов междунар. науч.-практич. конф., посв. 275-летию А.Т. Болотова. – Орел: Изд-во Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, 2013. – С. 81-83.
3. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова [и др.] // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2014. – № 25 (01). – С. 26-32.
4. Особенности жизнедеятельности яблони в молодых насаждениях в зависимости от способа содержания почвы / Т.Н. Дорошенко, Н.И. Семенов [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 20. – С. 107-110.
5. Остапенко В.И. Сорта яблони для универсальных садов южного региона // Агроэкологические основы устойчивого развития садоводства на Северном кавказе: тр. КубГАУ. Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2005. – Вып. 419 (447). – С. 42-51.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
7. Перспективные сорта и технологии возделывания яблони в условиях юга России: метод. рекомендации / А.Е. Егоров, Т.Г Причко, Е.В. Ульяновская [и др.]. – Краснодар: Изд-во ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. – 79 с.
8. Система земледелия в садоводстве и виноградарстве Краснодарского края / под общей ред. Е.А. Егорова. – Краснодар: Изд-во ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2015. – 241 с.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 631.5

УРОЖАЙНОСТЬ ГРЕЧИХИ НА ФОНЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.В. Сажина, А.А. Сажин
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье приводятся данные по урожайности гречихи различных сортов в условиях центральной зоны Курганской области, а также влияния предпосевной обработки семян органоминеральными удобрениями на урожайность культуры. В условиях 2019 года высокая урожайность наблюдалась на сорте Пассат, она колебалась по вариантам от 3,7 до 4,2 т/га. На сорте Пегас урожайность составила от 3,9 до 4,1 т/га. Низкие данные были получены по сорту Чишминская от 2,4 до 3,4 т/га. По препаратам эффективным оказался Лигногумат, где урожайность варьировала от 3,3 до 4,2 т/га.

Ключевые слова: гречиха, сорта, органоминеральные удобрения, обработка, всхожесть, урожайность.

BUCKWHEAT YIELD ON THE BACKGROUND OF PRE-SOWING TREATMENT WITH ORGANOMINERAL FERTILIZERS UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL ZONE OF THE KURGAN REGION

S.V. Sazhina, A.A. Sazhin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article presents data on the yield of buckwheat of various varieties in the conditions of the central zone of the Kurgan region, as well as the effect of presowing seed treatment with organic mineral fertilizers on crop productivity. In 2019, high yields were observed on the Passat cultivar; it varied from 3.7 to 4.2 t / ha in options. On the Pegasus variety, yields ranged from 3.9 to 4.1 t / ha. Low data were obtained for the Chishminskaya variety from 2.4 to 3.4 t / ha. Lignohumate turned out to be effective in preparations, where the yield varied from 3.3 to 4.2 t / ha.

Keywords: buckwheat, varieties, organic fertilizers, processing, germination, productivity.

Урожайность гречихи в России в течение последних лет неуклонно растет. В 2016 году она, по данным Росстата, составила 10,6 центнеров с гектара убранной площади, в 2015 году – 9,5 ц/га, в 2011 году (5 лет назад) – 9,5 ц/га, в 2006 году (10 лет назад) – 8,1 ц/га, в 1990 году – 7,4 ц/га (рисунок).

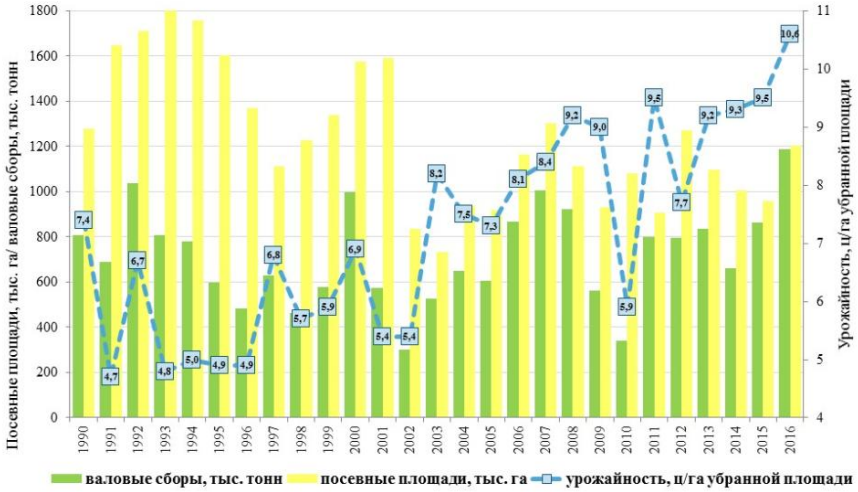


Рисунок – Урожайность гречихи по годам

Среднегодовая урожайность гречихи в России в 1991-2000 гг. составляла 5,6 ц/га, в 2001-2010 гг. – возросла до 7,4 ц/га, в 2011-2016 гг. – достигла 9,3 ц/га. Таким образом, тренд в сторону устойчивого повышения урожайности не случаен, носит устойчивый характер, отметается на протяжении ряда лет [3].

Одним из основных путей увеличения производства зерна гречихи является повышение урожайности этой ценной культуры на основе создания и внедрения в производство высокоурожайных технологичных сортов.

В связи с этим объектом исследования были сорта гречихи: Чишминская, Барыня, Даша, Пегас, Пассат, Инзерская.

В процессе выращивания высоких и качественных урожаев с хорошим продуктивным потенциалом очень важно получить и сохранить своевременные дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Дело в том, что в поле не всходят многие семена, способные прорастать, а густота всходов определяется не только нормой посева, но и полевой всхожестью семян.

Чем выше всхожесть в лабораторных условиях, тем больше семян прорастают в полевых, и наоборот. Это объясняется тем, что у части семян с пониженной лабораторной всхожестью может начинаться процесс отмирания клеток и тканей (таблица 1). Гречиха сорта Пассат показала хорошую лабораторную всхожесть 98,4 %, хотя длина проростка была меньше чем у сорта Барыня на 1 см. Низкая лабораторная всхожесть наблюдалась на сорте Инзерская (86,2 %) и Чишминская (93,5 %).

Таблица 1 – Лабораторная всхожесть сортов гречихи

Сорт гречихи	Лабораторная всхожесть, %	Длина проростка, см
Инзерская	86,2	6
Пассат	98,4	4,2
Барыня	96,7	5
Пегас	96,2	2
Даша	98,0	1
Чишминская	93,5	0,8

Экспериментально установлено, что органоминеральные удобрения являются не только источником питательных элементов для растений, но и важным средством в борьбе с неблагоприятными факторами среды. Исходя из этого, наряду с сортами объектом исследований были органоминеральные удобрения: Биостим Универсал, Циркон, Лигногумат.

Семена гречихи перед посевом за 18 часов обработали препаратами. Посев проводился 26 мая на овощном участке Курганской ГСХА повторность опыта 4-х кратная, ширина междурядий 35 см, норма высева 3 млн. семян на гектар, размещение делянок рендомизированное.

На вариантах обработанных органоминеральными удобрениями полевая всхожесть была в несколько раз лучше, чем на вариантах без обработки. Органоминеральные удобрения являются, прежде всего, источником питания растений, с их применением в почву поступают как все без исключения элементы питания растений, причем основные из них высокой концентрации, так и значительное количество органических соединений, что имеет положительное значение для физических свойств почвы.

Органоминеральное удобрение является удобрением длительного периода действия. В начальные фазы развития растений питание происходит за счет усвоения питательных веществ минеральных компонентов, а затем, в результате минерализации органического вещества, – органических. При разложении органического вещества происходит выделение углекислого газа, которым насыщается почвенный воздух, вследствие чего улучшается воздушное питание растений [1].

Уровень сформированной урожайности за вегетационный период во многом зависит от сложившихся погодных условий, температурного и водного режима территории опытного участка. Опираясь на показатели активных температур и увлажнения, можно определить значение факторов формирования продуктивности крупяных и зерновых культур.

Гречиха имеет много особенностей в росте и развитии, например, у нее длинный период цветения, в течение которого в условиях континентального климата могут быть различные неблагоприятные воздействия. Поэтому

при анализе структуры урожая приходится учитывать большой объем информации. Однако на Государственных сортоиспытательных участках ее развитие и особенности плодоношения оценивают только по двум показателям: высота растений и масса 1000 семян.

Сформированная органическая масса растений служит основным источником поступления элементов питания в семена. Высокий урожай гречихи мы можем получить только в том случае, когда хорошо развита листовая поверхность, высокие стебли и много цветков (таблица 2).

Таблица 2 – Структурные показатели гречихи в условиях 2019 года

Вариант опыта	Кол-во раст. к уборке, шт.	Высота растений, м.	Масса семян с одного растения, г.	Биологическая урожайность, т/га
Чишминская (стандарт)	276	0,78	1,2	2,4
Биостим Универсал – 1л/га	290	0,82	1,2	3,4
Циркон – 10 мл/га	286	1,02	0,9	2,6
Лигногумат - 150 мл/га	293	0,85	1,1	3,3
Инзерская	280	0,83	1,1	3,1
Биостим Универсал – 1л/га	286	0,86	1,1	3,1
Циркон – 10 мл/га	288	0,85	1,2	3,5
Лигногумат - 150 мл/га	294	0,89	1,3	3,8
Пассат	282	0,87	1,4	3,9
Биостим Универсал – 1л/га	290	0,98	1,4	4,1
Циркон – 10 мл/га	288	1,02	1,3	3,7
Лигногумат - 150 мл/га	298	0,99	1,4	4,2
Барыня	270	0,96	1,1	2,4
Биостим Универсал – 1л/га	278	0,95	1,2	3,3
Циркон – 10 мл/га	279	0,87	1,2	3,3
Лигногумат - 150 мл/га	295	0,99	1,4	4,1
Пегас	278	0,89	1,4	3,9
Биостим Универсал – 1л/га	288	0,89	1,4	4,0
Циркон – 10 мл/га	279	0,90	1,4	3,9
Лигногумат - 150 мл/га	290	0,85	1,4	4,1
Даша	275	0,85	1,1	2,5
Биостим Универсал – 1л/га	286	0,85	1,3	3,7
Циркон – 10 мл/га	288	0,78	1,2	3,4
Лигногумат - 150 мл/га	293	0,88	1,3	3,8

$НСР_{005}$: А – сорт; Б - препарат А - 0,5; Б – 0,25

В условиях 2019 года высокая урожайность наблюдалась на сорте Пассат, она колебалась по вариантам от 3,7 до 4,2 т/га. На сорте Пегас урожайность со-

ставила от 3,9 до 4,1 т/га. Низкие данные были получены по сорту Чишминская от 2,4 до 3,4 т/га. По препаратам эффективным оказался Лигногумат, где урожайность варьировала от 3,3 до 4,2 т/га.

Из данных таблицы видно, что все варианты, где была проведена предпосевная обработка, показали более высокие результаты. Органоминеральные удобрения не только повлияли на устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, увеличив сохранность растений к моменту уборки, повысив массу семян, но и как следствие, на биологическую урожайность культуры, которая была выше контрольных вариантов в среднем на 1 т/га.

Список литературы

1. Запевалов М.В. Технологии и средства превентивных процессов по уходу за сельскохозяйственными культурами // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – Ч. 2. – С. 326-331.

2. Сажина С.В., Порсев И.Н., Сажин С.А. Структурные показатели гречихи посевной на фоне обработки органоминеральными удобрениями в условиях центральной зоны Курганской области // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 598-602.

3. Экспертно-аналитический центр агробизнеса «АБ-Центр» [электронный ресурс]. URL: www.ab-centre.ru (дата обращения 20.02.2020 г.).

ГРНТИ 68.33.29
УДК 631.811:631.816

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В РАСТЕНИЯХ КУЛЬТУР ЗЕРНОПАРОВОГО СЕВООБОРОТА В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ

Г.В. Сайдяшева, К.Г. Зайцева
Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиала СамНЦ РАН, г. Ульяновск, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по оценке влияния минеральных и биомодифицированных минеральных удобрений, биопрепарата БисолбиФит на динамику накопления азота, фосфора и калия в растениях культур зернопарового севооборота при возделывании, на черноземе

выщелоченном в условиях Среднего Поволжья. Установлено, что потребление основных элементов питания определялось фазой онтогенеза, их потребление растениями возрастало по мере прохождения фаз развития. Максимальное количество элементов питания поступало в начальные фазы развития роста растений, минимальное количество посевы потребляли к фазе налива семян. Биомодификация Азофоски препаратом БисолбиФит повышала содержание азота в растениях на 0,28-0,59 %, концентрация калия в растениях, так же как и фосфора, слабо зависела от условий минерального питания растений, хотя при внесении изучаемых удобрений была отмечена тенденция увеличения их содержания.

Ключевые слова: азот, фосфор, калий, азофоска, биопрепарат БисолбиФит, севооборот.

DYNAMICS OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM ACCUMULATION IN PLANTSCROPS OF GRAIN-PAIR CROP ROTATION DURING THE GROWING SEASON AT THE APPLICATION OF FERTILIZERS BIOMODIFICATION

G.V. Saidasheva, K.G. Zaitseva
Ulyanovsk research Institute of agriculture – branch of Samnc RAS,
Ulyanovsk, Russia

Abstract. The article presents the results of research on impact assessment mineral and biomodified mineral fertilizers, Bisolbifit biologics on the dynamics of nitrogen, phosphorus and potassium accumulation in plants of crops of grain-steam crop rotation at cultivation on the leached Chernozem in conditions of the Middle Volga region. It is established that the consumption of basic food elements was determined by the ontogeny phase, their consumption by plants increased as you progress through the phases of development. The maximum number of batteries received in the initial phases plant growth development, the minimum amount of crops consumed to seed filling phase. Biomodification of Azofoski drug Bisolbifit increased the nitrogen content in plants by 0.28-0.59 %, concentration potassium in plants, as well as phosphorus, was weakly dependent on conditions mineral nutrition of plants, although when applying the studied fertilizers there was a tendency to increase their content.

Keywords: nitrogen, phosphorus, potassium, azofoska, biological product Bisolbifit, crop rotation.

В настоящее время смещаются акценты в вопросах применения биопрепаратов. Если раньше бактериальные препараты применяли в основном самостоятельно, для предпосевной обработки семян или обработки вегетирующих растений [1-3], то сейчас предлагается использовать их, непосредственно нанося на

минеральные удобрения одновременно с посевом культур (биомодифицированное удобрение). Последнее позволяет, по мнению авторов [4-5] снизить дозы удобрений, но повысить коэффициенты использования из них питательных веществ.

В связи с вышеизложенным целью исследования являлось изучение сравнительной эффективности минеральных и биомодифицированных минеральных удобрений, а также биопрепарата Бисолбифит при возделывании культур зернопарового севооборота на черноземе выщелоченном Среднего Поволжья.

Исследования проводили на стационарном участке опытного поля Ульяновского научно-исследовательского института сельского хозяйства в 2016–2018 годы в зернопаровом севообороте: пар чистый озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень – овес. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 7,27 %, доступных соединений фосфора и калия (по Чирикову) 235-291 и 95-138 мг/кг почвы, pH 6,2-6,9 единиц.

Объектами исследований являлись:

- минеральные удобрения – азофоска (АЗФК 15:15:15), как припосевное водорастворимое удобрение с содержанием азота, фосфора и калия в равных долях – по 15 % и аммиачную селитра (N_{34}) как фоновое удобрение, внесенную под предпосевную культивацию.

- микробиологический препарат БисолбиФит, основу которого составляет штамм ризосферных бактерий *Bacillus Subtilis Ч-13*. Бактерии обладают способностью синтезировать вещества, подавляющие развитие фитопатогенных грибов и бактерий, а также вещества, стимулирующие рост растений [13];

- биомодифицированное удобрение (NPKм; ½ NPKм; ½ NH4NO3м). Для приготовления биомодифицированного удобрения использовали сухую форму биопрепарата БисолбиФит из расчета 4 кг на 1 т удобрений. Биопрепарат наносили на минеральное удобрение в день его внесения в почву.

Схема опыта состояла из 5 вариантов:

1. Контроль без удобрений
2. БисолбиФит – предпосевная обработка семян дозой 400–600 г/т
3. NPK – Азофоска в дозе 15 кг д.в./га
4. NPKм – обработка гранул Азофоски в дозе 15 кг д.в./га биопрепаратом
5. ½NPKм – обработка гранул Азофоски в дозе 7,5 кг д.в./га биопрепаратом.

Эффективность минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата оценивалась на 3-х фонах. Первый оставался как контроль (нулевой фон). На втором фоне вносили аммиачную селитру в чистом виде(NH4NO3) в дозе 40 кг д.в. (под предпосевную культивацию). На третьем фоне вносили аммиачную селитру (NH4NO3), обработанную микробиологическим препаратом БисолБифит в дозе 20 кг д.в. (под предпосевную культивацию).

Учетная площадь делянок 100 м^2 (4×25), повторность трехкратная, расположение их рандомизированное, организация полевых опытов, отбор почвенных и растительных образцов, проведение наблюдений и лабораторных анализов осуществляли по соответствующим ГОСТам.

Условия минерального питания повлияли на обеспеченность растений элементами питания. Накопление в урожае азота, фосфора и калия определялось, главным образом, количеством надземной фитомассы и их концентрацией в растениях культур зернопарового севооборота. Было установлено, что потребление элементов питания определялось фазой онтогенеза. Их потребление растениями возрастало по мере прохождения фаз развития. Максимальное количество элементов поступало в начальные фазы развития роста растений, минимальное количество посевы потребляли к фазе налива семян.

В период от кущения до трубкования потребление азота существенно возросло вследствие интенсивного формирования надземной фитомассы. Предпосевная обработка семян биопрепаратом способствовала увеличению содержания азота на 0,09-0,28 %, за счет минеральных удобрений накопление азота увеличилось на 0,17-0,43 %. Обработка удобрений биопрепаратом дополнительно повышала содержание азота в растениях на 0,28-0,59 %. К фазе цветения из-за нарастания биомассы снижалась концентрация азота в растениях и варьировала в пределах от 1,39 до 1,82 %. Положительное действие изучаемых удобрений и биопрепарата на содержание азота в растениях сохранялось, причем как на фоне с внесением аммиачной селитры в чистом виде, так и модифицированной аммиачной селитры в половинной дозе, содержание азота было практически на одном уровне (таблица).

В среднем за 2013-2018 гг. в результате предпосевной обработки семян биопрепаратом БисолбиФит содержание фосфора в растениях повышалось на 0,03-0,09 %, минеральные удобрения повышали анализируемый показатель в фазу кущения на 0,12-0,17 %, обработка удобрений биопрепаратом увеличивала накопление фосфора на 0,16-0,56 %. К фазе трубкования растения накапливали около 33 % фосфора потребляемого за весь период вегетации. Увеличение накопления фосфора происходило в большей степени при применении минеральных и биоминеральных удобрений, исследуемый показатель повышался на 0,08-0,19 % по сравнению с контрольным вариантом.

Накопление фосфора к фазе цветения на фоне без применения удобрений (нулевой) варьировало от 0,55 до 0,68 %, на фоне 2 (NH4NO3) от 0,66 до 0,77 % и на фоне 3 (1/2 $NH4NO3_м$) от 0,63 до 0,74 %.

Содержание калия в растениях неуклонно снижалось на протяжении всего вегетационного периода. Максимальное содержание элемента установлено

в фазу кущения – 5,60-6,51 %, а минимальное в фазу цветения – 1,85-2,43 %, что связано с нарастанием надземной биомассы. Эффективность применяемых удобрений и биопрепарата была несколько выше, как на фоне с внесением аммиачной селитры (NH4NO3) в дозе 40 кг д.в., так и на фоне с внесением модифицированной аммиачной селитры в половинной дозе (½ NH4NO3м).

Таблица – Содержание элементов питания в растениях в период вегетации, % на воздушно сухое вещество. Среднее за 2013-2018 гг.

Вариант	Кущение			Трубкование			Цветение		
	Фон 1	Фон 2	Фон 3	Фон 1	Фон 2	Фон 3	Фон 1	Фон 2	Фон 3
N									
1	3,09	3,39	3,36	2,21	2,40	2,20	1,39	1,57	1,51
2	3,18	3,51	3,49	2,37	2,48	2,32	1,49	1,64	1,60
3	3,41	3,76	3,61	2,38	2,74	2,63	1,55	1,69	1,62
4	3,63	3,90	3,83	2,58	2,86	2,79	1,63	1,82	1,80
5	3,53	3,78	3,76	2,49	2,57	2,53	1,55	1,69	1,67
среднее	3,40	3,66	3,61	2,40	2,65	2,55	1,52	1,68	1,64
P2O5									
1	0,96	1,06	1,04	0,79	0,86	0,84	0,55	0,66	0,63
2	1,00	1,12	1,13	0,82	0,91	0,89	0,61	0,72	0,70
3	1,08	1,23	1,19	0,89	0,93	0,91	0,65	0,73	0,70
4	1,23	1,62	1,54	0,98	1,01	1,00	0,68	0,77	0,74
5	1,17	1,23	1,20	0,90	0,94	0,92	0,62	0,74	0,70
среднее	1,10	1,26	1,22	0,87	0,93	0,91	0,62	0,72	0,69
K2O									
1	5,60	5,89	5,78	3,38	3,78	3,78	1,85	2,18	2,16
2	5,71	6,03	6,05	3,45	3,95	4,01	1,89	2,24	2,20
3	5,93	6,19	6,17	3,66	4,14	4,11	2,03	2,36	2,37
4	5,93	6,51	6,38	3,84	4,25	4,23	2,16	2,43	2,35
5	5,90	6,25	6,19	3,69	4,19	4,14	1,98	2,33	2,30
среднее	5,83	6,19	6,11	3,74	4,10	4,05	1,98	2,30	2,27

*1. Контроль; 2. БисолбиФит; 3. NPK; 4. $NPK_м$; 5. ½$NPK_м$

Концентрация калия в растениях, так же как и фосфора, слабо зависела от условий минерального питания растений, хотя при внесении изучаемых удобрений была отмечена тенденция увеличения их содержания. Нами установлено, что при использовании биомодифицированной БисолбиФитом азофоски ($N_{15}P_{15}K_{15м}$) наблюдалась некоторая тенденция повышения основных элементов питания в растениях культур зернопарового севооборота на всех изучаемых фонах в течение всего вегетационного периода. Половинная доза модифицированной азофоски (½$N_{15}P_{15}K_{15м}$) и внесение чистой азофоски практически равноценно влияли на содержание NPK в растениях, минимальное количество его было получено на варианте, где была проведена предпосевная обработка семян биопрепаратом БисолбиФит.

Таким образом, динамика содержания азота, фосфора и калия в растения культур зернопарового севооборота в течение вегетации имела единый ход –

снижение показателей от фазы кущения с достижением минимальных величин в фазу цветения. Существенное влияние на содержание элементов питания в растениях зерновых культур оказали изучаемые виды удобрений в начале вегетации, в последующие фазы развитие влияние рассматриваемых удобрений и биопрепарата нивелировалось.

Список литературы

1. Бондаренко А.Н. Изучение биопрепаратов на основе ассоциативных азотофиксирующих микроорганизмов при возделывании яровых зерновых культур в Астраханской области // Агрохимический вестник. – 2012. – № 2. –С. 22-23.

2. Junge H., Krebs P., Kilian M. Strain selection, production and formulation of the biological plant vitality enhancing agent FZB24 *Bacillus subtilis* // Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer. – 2000. – Vol. 1. – P. 94-104.

3. Geographical regularities of effect of inoculation with associative diazotrophs on the productivity of cereals / A.A. Zavalin, L.V. Vinogradova [et al.] // Plant Microbial Interactions: Positive interactions in relation to crop production and utilization. Aspects of Applied Biology. – 2001. – Vol. 63. – P. 123-127.

4. Гаврилова Ю.А. Эффективность применения сложных биомодифицированных минеральных удобрений под ячмень на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: дис…канд. с.-х. наук. / 06.01.04 – Агрохимия / Москва, 2018. – 20 с.

5. Kulikova, A.Kh. Biopreparations in the Spring wheat Fertilization system / A.Kh. Kulikova, S.N. Nikitin, A.L. Toigildin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2017. – Vol. 8. – № 1. – P. 1796-1800.

ГРНТИ 68.35.45
УДК 547.913:543.544.32

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫМИ ВИДАМИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

Т.В. Сачивко, В.Н. Босак
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. В исследованиях Белорусской государственной сельскохозяйственной академии установлено, что наибольшее содержание эфирных масел отмечено в зеленой массе базилика (*Ocimum* L.), иссопа лекарственного

(*Hyssopus officinalis* L.), душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) и руты душистой (*Ruta graveolens* L.) (0,15-0,89 %). В зеленой массе горчицы черной (*Brassica nigra* Koch.), лука многоярусного (*Allium×proliferum* (*Allium cepa* × *Allium fistulosum*), лука душистого (*Allium odorum* L.), бораго (*Borago officinalis* L.) и пажитника голубого (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.) содержание эфирных масел не превысило 0,05 %.

Ключевые слова: эфирные масла, пряно-ароматические культуры, зеленая масса.

FEATURES OF ACCUMULATION OF ESSENTIAL OILS IN LOW-PREVALENCE TYPES OF SPICY-AROMATIC CROPS

T.V. Sachyuka, V.N. Bosak
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. Studies of the Belarusian State Agricultural Academy found that the highest content of essential oils was noted in the green mass of basil (*Ocimum* L.), hyssop (*Hyssopus officinalis* L.), oregano (*Origanum vulgare* L.) and rue (*Ruta graveolens* L.) (0.15-0.89 %). Black mustard (*Brassica nigra* Koch.), onion (*Allium×proliferum* (*Allium cepa* × *Allium fistulosum*), *Allium odorum* L.), borago (*Borago officinalis* L.) and blue fenugreek (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.) content of essential oils was less than 0.05 %.

Keywords: essential oils, spicy-aromatic crops, green mass.

Содержание и сбор эфирных масел относятся к важнейшим качественным показателям пряно-ароматических культур. Использование компонентного и энантиомерного состава эфирных масел позволяет использовать эти показатели для идентификации сорта, а также проводить селекцию пряно-ароматических культур по заданным параметрам «биохимического» профиля [1, 3-5, 10].

Особый интерес вызывает содержание и накопление эфирных масел малораспространенными видами пряно-ароматических культур, учитывая актуальность введения их в культуру и использования различными отраслями промышленности отечественного растительного сырья.

Исследования по изучению содержания эфирных масел в различных видах малораспространенных пряно-ароматических культур проводили в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Горки, Республика Беларусь) на дерново-подзолистой суглинистой почве на протяжении 2014-2019 гг.

Объектами исследований являлись различные виды и районированные сорта пряно-ароматических культур, а также новые сорта, созданные в УО БГСХА (базилик обыкновенный (*Ocimum basilicum* L.), базилик тонкоцветный (*Ocimum tenuiflorum* L.), базилик килиманджарский (*Ocimum kilimandscharicum* Willd.), базилик американский (*Ocimum canum* Sims.), иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), лук многоярусный (*Allium×proliferum* (*Allium cepa* × *Allium fistulosum*)), лук душистый (*Allium odorum* L.), огуречная трава (*Borago officinalis* L.), пажитник голубой (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.), рута душистая (*Ruta graveolens* L.) и горчица черная (*Brassica nigra* Koch.)) [2, 6-9].

Выделение эфирных масел из измельченного свежего растительного сырья (зеленая масса в фазу начала цветения) проводили методом перегонки с водяным паром по ГОСТ 24027.2-80 с последующей осушкой образцов безводным сульфатом натрия.

В результате исследований установлено, что наибольшее содержание эфирных масел в свежесобранной в начале цветения зеленой массе отмечено у различных видов базилика (0,28-0,83 %), иссопа лекарственного (0,30-0,69 %), душицы обыкновенной (0,29-0,89 %) и руты душистой (0,15-0,25 %) при урожайности зеленой массы соответственно 0,51-5,08, 0,71-1,89, 0,78-2,10, 2,15-4,50 кг/м^2 и сборе эфирных масел 24,0-314,6, 42,6-260,8, 45,2-373,8 и 64,5-825,4 кг/га (таблица).

Таблица – Содержание и сбор эфирных масел в зеленой массе различных видов пряно-ароматических культур

Культура	Содержание эфирных масел, %	Сбор эфирных масел, кг/га	Урожайность зеленой масса, кг/м^2
Ocimum basilicum	0,28-0,83	24,0-314,6	0,51-4,31
Ocimum tenuiflorum	0,61-0,67	133,1-232,4	2,07-3,63
Ocimum kilimandscharicum	0,31-0,37	76,7-154,5	2,52-5,08
Ocimum canum	0,28-0,34	49,3-101,6	1,69-3,48
Hyssopus officinalis	0,30-0,69	42,6-260,8	0,71-1,89
Origanum vulgare	0,29-0,89	45,2-373,8	0,78-2,10
Ruta graveolens	0,15-0,25	64,5-825,4	2,15-4,50
Brassica nigra	< 0,05	10,9-19,2	1,09-1,92
Allium×proliferum (*Allium cepa* × *Allium fistulosum*)	< 0,05	8,9-21,0	0,89-2,10
Allium odorum	< 0,05	14,8-30,9	1,48-3,09
Borago officinalis	< 0,01	0,80-1,84	0,41-0,92
Trigonella caerulea	< 0,01	2,20-3,50	1,10-1,75

Растения базилика обыкновенного, базилика тонкоцветного, базилика килимаджарского, базилика американского, иссопа лекарственного, душицы обыкновенной и руты душистой по данным показателям можно отнести к эфирномасличным культурам.

В зеленой массе горчицы черной, лука многоярусного и лука душистого содержание эфирных масел не превысило 0,05 % при урожайности зеленой массы соответственно 1,09-1,92, 0,89-2,10, 1,48-3,09 кг/м^2 и сборе эфирных масел 10,9-19,2, 8,9-21,0 и 14,8-30,9 кг/га.

В зеленой массе огуречной травы и пажитника голубого содержание эфирных масел оказалось менее 0,01 % при урожайности зеленой массы соответственно 0,41-0,92, 2,10-3,80, 1,10-1,75 кг/м^2 и сборе эфирных масел 0,80-1,84, 4,20-7,60 и 2,20-3,50 кг/га.

Растения горчицы черной, лука многоярусного, лука душистого, бораго и пажитника голубого по содержанию эфирных масел в их зеленой массе в большей степени являются пряно-вкусовыми культурами.

Таким образом, исследование содержания эфирных масел в различных видах малораспространенных пряно-ароматических культур показало, что такие растения как базилик, иссоп лекарственный, душица обыкновенная и рута душистая можно отнести к эфирномасличным культурам (содержание эфирных масел в зеленой массе – 0,15-0,89 %). Горчица черная, лук многоярусный, лук душистый, бораго (огуречная трава) и пажитник голубой по содержанию эфирных масел в зеленой массе (менее 0,05 %) следует отнести к пряно-вкусовым растениям.

Список литературы

1. Антибактериальная активность эфирных масел иссопа лекарственного / Н.А. Коваленко, Т.И. Ахрамович, Г.Н. Супиченко [и др.] // Химия растительного сырья. – 2019. – № 1. – С. 191-199.

2. Государственный реестр сортов Республики Беларусь. – Минск: Изд-во Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений. – 2019. – 272 с.

3. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, анализ и применение. – М.: Школа Косметических Химиков, 2005. – 192 с.

4. Сачивко Т.В., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Босак В.Н. Использование показателей компонентного состава эфирных масел для идентификации сорта // Овощи России. – 2019. – № 3. – С. 68-73.

5. Сачивко Т.В., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Босак В.Н. Компонентный и энантиомерный состав эфирных масел иссопа лекарственного // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно: Изд-во Горского ГАУ, 2019. – Т. 45. – С. 136-143.

6. Сачивко Т.В., Босак В.Н., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н. Особенности агротехники и селекции базилика (*Ocimum* L.): рекомендации. – Горки: Изд-во Белорусской ГСХА, 2015. – 28 с.

7. Сачивко Т.В., Босак В.Н. Малораспространенные пряно-ароматические культуры – теперь в Госреестре // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 5. – С. 38-40.

8. Сачивко Т.В., Босак В.Н. Новые сорта нетрадиционных видов лука // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 7. – С. 64-66.

9. Сачивко Т.В., Босак В.Н., Гордеева А.П., Наумов М.В. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур: рекомендации. – Горки: Изд-во Белорусской ГСХА, 2019. – 19 с.

10. Сачивко Т.В., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Босак В.Н. Энантиомерный состав компонентов эфирных масел *Ocimum* L. // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – № 1. – С. 164-171.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 633.16:631.52(574.2)

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Н.Н. Слепкова
Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева,
п. Шортанды, Казахстан

Аннотация. Представлены результаты трехлетнего изучения линий и сортов ярового ячменя селекции НПЦЗХ им.А.И.Бараева». В питомнике конкурсного сортоиспытания изучено 30 селекционных линий. В результате изучения выделены перспективные линии ярового ячменя: 58/04, 66/04, 549А, 48А, 103/04 , обладающие высокой пластичностью и адаптивным потенциалом. По результатам исследования перспективная линия ярового ячменя 58/04 была передана на государственное сортоиспытание Республики Казахстан под названием Астана 17.

Ключевые слова: ячмень яровой, сорт, селекционная линия, масса зерна, урожайность.

RESULTS OF COMPETITIVE VARIETY TESTING OF SPRING BARLEY IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

N.N. Slepkova
Scientific Production Center of Grain farming named after A.I. Barayev,
Shortandy village, Kazakhstan

Abstract. Presented are the results of a three-year study of the lines and varieties of spring barley of the selection of the A. Baraev scientific and Practical Cultural Center. In the nursery of competitive variety testing , 30 breeding lines were studied. As a result of the study, promising lines of spring barley were identified: 58/04, 66/04, 549A, 48A, 103/04 , which have high ductility and adaptive potential. According to the results of the study, the prospective line of spring barley 58/04 was transferred to the state variety testing of the Republic of Kazakhstan under the name Astana 17.

Keywords: spring barley, variety, breeding line, grain mass, productivity.

Ячмень является одной из ведущих культур мира, благодаря своим огромным приспособительным возможностям, высокой урожайности и разностороннему использованию [1].

В Казахстане ячмень ценная зернофуражная культура, которая занимает второе место по посевным площадям после яровой пшеницы. В Северном Казахстане возделываются, в основном, двурядные ячмени, которые характеризуются более выровненным зерном.

Климат Северного Казахстана резко континентальный, с коротким безморозным периодом, от последнего весеннего до первого осеннего заморозка до 60 дней, частым проявлением почвенной и атмосферной засухи, сильными ветрами и пыльными бурями, неустойчивым распределением осадков во времени. Такие экстремальные условия вызывают необходимость создания среднеспелых сортов ярового ячменя, способных рационально использовать запасы почвенной влаги, противостоять действию засухи, максимально приспособленным к местным условиям возделывания.

Высокая универсальность использования в народном хозяйстве, повышает спрос на яровой ячмень и вызывает необходимость вести селекцию в нашем центре в нескольких направлениях – пищевом и кормовом.

Конкурсное испытание завершает создание сортов, дает возможность на основании 3-летних данных сделать окончательную оценку и решить вопрос о возможности передачи самых лучших из них в государственное сортоиспытание [2].

Исследования проводились в 2015-2017 гг. в Научно-производственном центре зернового хозяйства им. А.И. Бараева, расположенного в Акмолинской

области в подзоне засушливой степи на южных карбонатных черноземах. Содержание гумуса в пахотном слое почвы – 3,6-4,1 %, содержание валовых форм азота – 0,20-0,26 %, фосфора – 0,10-0,15 %, калия – 82-116 мг на 100 г почвы. В целом чернозем южный карбонатный можно охарактеризовать как почву хорошего качества.

Опыты были размещены по паровому предшественнику. Учетная площадь делянки 25 $м^2$, повторность четырехкратная. Посев производили в оптимальные сроки в конце третьей декады мая. Уборка урожая проводилась в фазу конец восковой – начало полной спелости селекционным комбайном Винтерштайгер.

Оценку линий, фенологические наблюдения и учет урожая осуществляли по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3].

Экспериментальный материал обработан статистически по Б.А. Доспехову [4].

Погодные условия в годы исследований отличались между собой по температурному режиму и распределению осадков. Вегетационный период 2015 года характеризуется как умеренно-влажный (ГТК = 0,9), 2016 год – влажный (ГТК = 1,3) и 2017 год засушливый (ГТК = 0,4).

В формировании урожайности зерновых культур ведущую роль играют структурные элементы ее слагающие: высота растений, продуктивная кустистость, длина колоса и число зерен в колосе, масса 1000 зерен, некоторые элементы фотосинтетической деятельности – площадь флагового листа и длина верхнего междоузлия. Проявление данных признаков зависит как от генотипа растений, так и условий среды, которые вносят различный вклад в формирование признака.

Урожайность – главный хозяйственный признак при изучении сортов любой сельскохозяйственной культуры. Урожайность селекционных линий ярового ячменя в годы исследований варьировалась от 22,5 до 52,3 ц/га, у стандарта Астана 2000 – 32,5-46,5 ц/га. В результате трехлетнего изучения выделены перспективные линии ярового ячменя, которые превысили стандартный сорт на 2,6-3,7 ц/га. Средняя урожайность стандарта Астана 2000 – 38,8 ц/га (таблица 1).

Сильная корреляционная связь в условиях засушливого 2017 года установлена между продуктивной кустистостью с озерненностью колоса, коэффициент корреляции составил $r = 0,91^{**}$, а также между озерненностью колоса с массой зерна с колоса $r = 0,80^{**}$.

При благоприятных условиях по влагообеспеченности в 2016 году сильная корреляционная связь установлена между озерненностью колоса с массой зерна с колоса $r = 0,93^{**}$ и массой 1000 зерен $r = 0,69^{**}$.

Корреляционная зависимость между высотой растений и количеством зерна с колоса была средней и составила $r = 0,54^{**}$ и с массой зерна с колоса тоже составила $r = 0,54^{**}$.

Таблица 1 – Продуктивность и элементы структуры линий ячменя, 2015-2017 гг.

Сорт, линия	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Количество сохранившихся к уборке стеблей, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Длина верхнего междоузлия, см	S флагового листа, $см^2$	Масса 1000 зерен, гр.	Урожайность, ц/га
Астана 2000, st	79	72	536	17,8	23,2	2,7	50,5	38,8
58/04	79	71	598	18,5	20,0	3,2	52,8	42,5
66/04	80	72	606	18,0	20,1	5,1	50,9	42,0
549А	79	84	540	19,9	25,8	2,4	52,4	42,1
$48А_1$	79	82	445	20,5	26,2	2,7	54,9	41,6
103/04	78	70	420	16,6	21,2	3,8	52,0	41,4

Сильная корреляционная связь в условиях засушливого 2017 года установлена между продуктивной кустистостью с озерненностью колоса, коэффициент корреляции составил r = 0,91** , а также между озерненностью колоса с массой зерна с колоса r = 0,80** .

При благоприятных условиях по влагообеспеченности в 2016 году сильная корреляционная связь установлена между озерненностью колоса с массой зерна с колоса r = 0,93** и массой 1000 зерен r = 0,69**.

Корреляционная зависимость между высотой растений и количеством зерна с колоса была средней и составила r = 0,54** и с массой зерна с колоса тоже составила r = 0,54**.

В условиях умеренно-увлажненного 2015 года высота растений коррелировала с озерненностью колоса r = 0,76** , с массой зерна с колоса r= 0,73** и с урожайностью r = 0,43**, а масса зерна с колоса коррелировала с массой 1000 зерен r = 0,51**.

У перспективных линий ячменя длина верхнего междоузлия варьировала от 20,0 до 26,2 см, у стандарта Астана 2000 – 23,2 см. Площадь флаговых листьев была в пределах 2,4 – 5,1 $см^2$, у стандарта Астана 2000 – 2,7 $см^2$.

Формирование элементов продуктивности у селекционных линий ячменя проходило в одинаковых условиях, при контрастных показателях осадков и среднесуточных температур, но депрессия урожайности составляет от низких значений, до значительно высоких.

Депрессия урожайности определялась как отношение разностей показателей в более благоприятном 2016 году и засушливом 2017 году к показателю благоприятного года.

Значительно меньшее влияние условия среды (годы) оказали на урожайность селекционной линии 103/04, депрессия признака – 6,8 %. Урожайность данной линии формировалась при оптимальном сочетании элементов продуктивности.

У селекционной линии 103/04 депрессия признака – количество сохранившихся продуктивных стеблей к уборке – 18,2 %, количество зерен в колосе – 1,75 %, масса 1000 зерен – 9,9 % (таблица 2).

Таблица 2 – Депрессия урожайности и элементов ее продуктивности у перспективных линий ячменя, 2016-2017 гг.

Сорт, линия	Депрессия признаков, %			
	урожайность	количество сохранившихся к уборке стеблей	количество зерен в колосе	масса 1000 зерен
Астана 2000, st	43,0	35,0	10,1	7,7
58/04	48,2	38,2	2,0	4,0
66/04	43,6	39,4	17,7	1,5
549А	42,4	32,2	4,7	10,2
48А	59,5	30,6	5,0	7,4
103/04	6,8	18,2	1,75	9,9

В 2017 году новый сорт ячменя Астана 17 передан на государственное сортоиспытание Республики Казахстан. Сорт среднеспелого типа созревания. Относится к разновидности медикум. Средняя урожайность сорта Астана 17 в конкурсном сортоиспытании за 3 года составила 42,5 ц/га, на 3,7 ц/га выше стандарта Астана 2000.

Сорт имеет высокую устойчивость к поражению пыльной головней, среднеустойчив к поражению твердой головне, обладает высокой устойчивостью к стеблевым блошкам и среднеустойчив к ячменной шведской мухе. Формирует выровненный стеблестой, имеет высокую устойчивость к полеганию. Содержание белка зерне 13,42-15,22 %.

Сорт Астана 17 проходил испытание в Восточно-Казахстанской области на Зыряновском и Шемонаихинском ГСУ. Средняя урожайность зерна за 2018-2019 гг. составила 43,0 ц/га, превысив стандартный сорт Сабир на 3,3 ц/га.

В Северо-Казахстанской области он проходил испытание на Арыбалыкском, Казанском и Рузаевском ГСУ. Средняя урожайность сорта Астана 17 составила 21,2 ц/га, превысив стандартный сорт Медикум 18 на 2,2 ц/га. Масса 1000 зерен в среднем за два года составила 51,1 г.

Сорт ячменя Астана 17 допущен к использованию с 2020 года по Северо-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областям Республики Казахстан.

Список литературы

1. Родина Н.А. Селекция ячменя на Северо-Востоке Нечерноземья. – Киров, 2006. – 488 с.

2.Тарахуно Г.И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебное пособие. – Минск: Ураджай, 2001. – 314 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Алма-Ата: Кайнар, 2002. – 378 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

ГРНТИ 68.35.29:68.33.29
УДК 633.11:631.559.2

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАРГАНЦА И ЦИНКА

А.В. Созинов

ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье рассматривается эффективность применения марганца и цинка при возделывании яровой пшеницы. Черноземы Зауралья характеризуются недостаточным содержанием подвижных форм этих элементов. Марганец и цинк применялись по отдельности и совместно опудриванием семян и внесением в почву на фоне азотно-фосфорного удобрения и без него. Результаты трехлетнего полевого опыта показали, что наибольший прирост урожайности (8,2-13,0 %) обеспечивает применение смеси марганца и цинка.

Ключевые слова: яровая пшеница, микроэлементы, марганец, цинк, урожайность, удобрение.

YIELD OF SPRING WHEAT WITH USING MANGANESE AND ZINC

A.V. Sozinov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article considers the effectiveness of manganese and zinc in the cultivation of spring wheat. Chernozems of Trans-Urals are characterized by non-sufficient content of movable forms of these elements. Manganese and zinc were used separately and jointly by dusting seeds and applying to soil against the background of nitrogen-phosphorus fertilizer and without it. The results of the three-year field experiment showed that the greatest yield gain (8.2-13.0%) was provided by the use of a mixture of manganese and zinc.

Keywords: spring wheat, microelements, manganese, zinc, yield, fertilizer.

Основной зерновой культурой Зауралья является яровая пшеница [5]. Наиболее насущной проблемой является повышение ее урожайности [1]. В настоящее время для большинства хозяйств характерно ухудшение минерального питания растений [3-4, 7]. Общеизвестно, что растениями, кроме основных, используются еще и микроэлементы – Mn, Zn, Mo, B и многие другие [2]. Агрохимические обследования почв страны на обеспеченность их микроэлементами на данный момент еще далеки от завершения, но уже по имеющимся данным, можно говорить о недостатке этих элементов, также как азота и фосфора. Здесь не берутся в расчет земли, граничащие с крупными городами и загрязненные тяжелыми металлами.

Почвы Курганской области низкообеспечены цинком и среднеобеспечены марганцем [8], поэтому применение микроудобрений, содержащих эти элементы, может послужить дополнительным фактором повышения урожайности [6].

Исследования проводились на опытном поле Курганской государственной сельскохозяйственной академии.

Научно-исследовательская работа проводилась в полевых мелкоделяночных опытах, заложенных в 1998-2000 годах на черноземе выщелоченном малогумусном среднемощном легкосуглинистом, имеющем слабокислую реакцию среды, среднюю обеспеченность подвижным фосфором и повышенную калием. Валовое содержание цинка – 30,9 мг/кг, марганца – 192,4 мг/кг почвы. Предшественником был черный пар. Учетная площадь делянок 10 $м^2$. Повторность шестикратная. Высевалась яровая пшеница – Терция.

В опытах изучалось действие марганцевых, цинковых микроудобрений на урожай пшеницы. Исследования проводились на неудобренном и удобренном минеральными удобрениями фонах. Из минеральных удобрений использовали аммиачную селитру с содержанием N – 34,5 %, двойной гранулированный суперфосфат с содержанием P_2O_5 – 45 % из расчета $N_{60}P_{40}$. В качестве микроудобрений применялись химически чистые сульфаты марганца и цинка с содержанием действующего вещества по 18 %.

В среднем за три года (1998-2000) урожайность пшеницы без удобрений составила 16,2, а при внесении минеральных удобрений – 18,3 ц/га (таблица). Все микроудобрения, применяемые в опыте, привели к увеличению урожайности. Без минерального фона опудривание семян марганцем, цинком обеспечило прибавку в 0,2-0,8 ц/га, смесью двух микроэлементов – 3,2 ц/га. Внесение микроудобрений в почву привело к равному увеличению урожайности на 0,5-1,0 ц/га. На фоне макроудобрений более значительно выглядел цинк, опудривание которым в отдельности позволило получить дополнительно 2,7, а в смеси с марганцем – 2,0 ц/га. При внесении микроудобрений в почву урожай повысился равномерно на 0,9-1,3 ц/га. В среднем по опыту чуть выше была урожайность при

опудривании семян микроэлементами, нежели при внесении их в почву (18,4 и 18,1 ц/га соответственно).

Таблица – Урожайность зерна яровой пшеницы, ц/га (Курганская ГСХА, 1998-2000 гг.)

Удобрение	Способ применения	Микроэлементы				Среднее по способам применения
		контроль	Mn	Zn	Mn + Zn	
0	опудривание семян	16,2	17,0	16,4	19,4	17,3
	внесение в почву	16,3	17,2	16,7	17,2	16,9
	среднее без учёта способа применения	16,2	17,1	16,6	18,3	17,1
$N_{60}P_{40}$	опудривание семян	18,3	18,7	21,0	20,3	19,4
	внесение в почву	18,3	19,4	19,6	19,4	19,2
	среднее без учёта способа применения	18,3	19,1	19,8	19,8	19,1
Среднее по микроэлементам без учёта действия удобрения		17,3	18,1	18,4	19,1	

$НСР_{0,95}$ для частных различий		$НСР_{0,95}$ для микроэлементов	
$НСР_{0,95}$ для удобрения	2,63	$НСР_{0,95}$ для взаимодействия	1,07
	0,48	удобрения и микроэлементов	1,52

Итак, наиболее высокие прибавки урожайности были достигнуты при опудривании семян смесью микроэлементов по обоим фонам и при опудривании семян цинком на фоне азотно-фосфорного удобрения. В среднем по опыту эффективнее была смесь марганца с цинком – прибавка составила 1,8 ц/га и цинк – 1,1. Марганец обеспечил увеличение урожайности на 0,8 ц/га.

Содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы, в среднем за 1998-2000 гг., на неудобренном контроле составило 25,4 %, а на удобренном – 30,3 %. На фоне полного минерального удобрения процент клейковины повысил только марганец – на 0,3-0,7 %.

На удобренном фоне опудривание всеми видами микроудобрений незначительно понижало содержание клейковины. А при внесении в почву марганец в смеси с цинком обеспечили более высокое (на 0,8-1,1 %) содержание клейковины. Цинк не воздействовал на этот показатель. В среднем по опыту повышение содержания клейковины чаще отмечалось при внесении микроудобрений в почву, чем при опудривании.

На основании же проведенного исследования можно сделать вывод, что в условиях Зауралья на выщелоченных черноземах для повышения урожайности яровой пшеницы целесообразно совместное применение цинковых и марганцевых микроудобрений.

Список литературы

1. Аникст Д.М. Удобрение яровой пшеницы. – М.: Изд-во Россельхозиздат, 1986. – 141 с.

2. Анспок П.И. Микроудобрения. – Л.: Изд-во Агропромиздат, 1990. – 272 с.

3. Гамзиков Г.П. Современное состояние плодородия Западно-Сибирских почв, приемы его сохранения и поддержания // Плодородие почв и ресурсосбережение в земледелии: материалы Всероссийской научно-практ.конф. – Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2003. – С. 20-27.

4. Иванюшин Е.А., Плотников А.М. Запасы гумуса и азота в черноземах Зауралья // Вестник Алтайского ГАУ. – 2010. – № 9 (71). – С. 37-40.

5. Кузнецов П.И. Яровая пшеница в Зауралье. – Челябинск: Изд-во Южно-Уральское книжное издательство, 1980. – 127 с.

6. Панин М.С., Хасымова Ж.С. Накопление биомассы и содержание цинка в проростках яровой пшеницы и темно-каштановой почве при внесении разных доз сульфата цинка // Агрохимия. – 1999. – № 4. – С. 61-65.

7. Плотников А.М. Содержание и запасы элементов питания в черноземах Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 2 (30). – С. 19-22.

8. Синявский В.А., Борисков Д.Е. Тяжелые металлы в почвах и сельскохозяйственной продукции Курганской области // Экологическое состояние почв и растительности в Западной Сибири и проблемы их качества. – Омск: Изд-во Омский ГАУ, 1997. – С. 14-19.

ГРНТИ 68.35.49
УДК 635.21

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

О.А. Старовойтова[1], О.С. Хутинаев[1], А.А. Манохина[2]
[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха», Московская область, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

Аннотация. Исследования проводили на экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИКХ на фоне дробно-локального внесения минерального удобрения азофоска, на пяти сортах картофеля разных сроков созревания. В среднем за два года при применении препарата «Матрица роста» по всем испытуемым сортам получена прибавка урожайности 5,1 т/га (18 %) или до 100 тыс. руб./га условного чистого дохода.

Ключевые слова: сорта картофеля, технологии возделывания картофеля, урожайность, дробно-локальное внесение удобрений.

THE CULTIVATION OF POTATOES WITH THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE POLYFUNCTIONAL POLYMER COMPOUNDS

O.A. Starovoitova[1], O.S. Khutinaev[1], A.A. Manokhina[2]
[1]Federal State Budgetary Scientific Institution «Lorch Potato Research Institute», Moscow region, Russia
[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev», Moscow, Russia

Abstract. The research was carried out on the experimental basis of the vniikh GNU against the background of fractional-local application of the azofoska mineral fertilizer, on five varieties of potatoes of different maturation periods. On average, for two years when using the drug «growth Matrix» for all tested varieties, an increase in yield of 5.1 t/ha (18 %) or up to 100 thousand rubles/ha of conditional net income was obtained.

Keywords: potato varieties, cultivation technology of potato, yield, fractional-local application of fertilizers.

Картофель является социально значимой культурой и занимает большое значение в рационе питания россиян [1-3].

В условиях растущей интенсификации, химизации, применения всё более мощных пестицидов назрела необходимость перехода на разработки технологий выращивания экологически безопасной продукции, а также биологизированное земледелие. В данный момент активно внедряются альтернативные системы земледелия с заменой традиционных пестицидов на биологические средства защиты растений и снижением норм внесения минеральных удобрений [4-6].

С учетом неустойчивых климатических условий в настоящее время важное значение имеет использование эффективных препаратов, обладающих комплексными эффективными действиями при выращивании и защите сельскохозяйственных культур [7-8].

Цель исследований: исследовать влияние препарата Матрица роста на урожайность картофеля.

Практическую ценность имеют следующие эффективные приёмы – листовая обработка регуляторами роста в рекомендуемой дозе.

Ресурсосберегающие технологии – основа конкурентоспособности картофелеводства России [9-11].

Исследования проводились в 2017-2018 гг. на экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИКХ Коренёво Люберецкого района Московской области.

Почва опытного участка по механическому составу супесчаная, дерново-подзолистая среднеокультуренная [12]. На глубине пахотного горизонта она характеризуется следующими агрохимическими показателями $А_{пах}$: сумма обменных оснований – 1,5…2,4 мг-экв/100 г; содержание гумуса по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91) – 1,8-2,0 %; подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 380-653мг/кг; обменный калий по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 25-223 мг/кг; pH_{KCl}, по Алямовскому (ГОСТ 26483-85) – 5,04; гидролитическая кислотность (ГОСТ 26412-91) – 3,46 мг-экв.

Схема опыта по исследованию зависимости изменения урожайности и основных показателей качества от сочетания агротехнических приемов возделывания на фоне дробно-локального внесения минерального удобрения азофоска (16:16:16) в дозе ½ от рекомендуемой расчетной нормы – 550 кг/га (90:90:90) (из расчета планируемого урожая 40 т/га): 60:60:60 перед посадкой + 30:30:30 при 1-й послевсходовой обработке почвы и антистрессовой листовой обработки препаратом «Матрица роста», проведенного в 2017-2018 гг. со следующими факторами и градациями:

А – Сорт (суперлита): а) Ред Скарлет (ранний), б) Ильинский (среднеранний), в) Голубизна (среднеспелый), г) Накра (среднеспелый), д) Никулинский (среднепоздний);

В – Обработка препаратом «Матрица роста»: а) без обработки; при предпосадочной обработке клубней – 0,3 л/т, опрыскивание растений в баковой смеси по всходам (высота растений 12-17 см), фаза бутонизация-начало цветения – 0,3 л/га (расход воды 300 л/га).

Испытуемый препарат – «Матрица роста» в дозе 0,3 л/т при предпосевной обработке клубней и 0,3 л/га при опрыскивании растений. Матрица роста 15 % ВРК – биологически активное полифункциональное полимерное соединение, обладающее выраженным ростостимулирующим, фунгицидным, бактерицидным действием, высокой биологической эффективностью при защите сельскохозяйственных культур на всех стадиях развития от неблагоприятных факторов внешней среды и возбудителей болезней. Является антисрессантом, адаптогеном и не является ядохимикатом. В применяемых концентрациях не обладает токсичностью. Действующее вещество: поли-N, N-демитил – 3-4-диметиленпирролидиний хлорид (150 г/л), водорастворимый концентрат (ВРК). Матрица роста обладает ярко выраженными бактерицидными и антисептическими свойствами в отношении различного вида бактерий, вирусов, простейших, плесеней, микроскопических грибов и отдельных паразитов, устойчивых к другим химическим и биологическим препаратам [13].

Опыт закладывали согласно схеме методом систематического размещения делянок. Предшественник картофеля – зерно-бобовые. Повторность опыта – трёхкратная. Площадь учетной делянки составляла – 16 м^2. Густота посадки – 44,4 тыс. шт./га при ширине междурядий 75 см.

Осенняя подготовка почвы состояла из зяблевой вспашки на глубину 18-22 см (МТЗ-82+ПЛН-3-35). Весенняя предпосадочная подготовка почвы включала рыхление на глубину 12-15 см (МТЗ-82 + БДТ-3,0).

Посадку опытных вариантов с шириной междурядий 75 см проводили в предварительно нарезанные гребни агрегатом МТЗ-82 + СН-4БК непроросщенными клубнями средней фракции (размером 46…53 мм по наибольшему поперечному диаметру) на глубину 8-10 см.

Удобрения: фон минерального удобрения азофоска (16%:16%:16%), внесенной дробно-локально: перед посадкой при нарезке гребней – первом довсходовом уходе – $N_{60}P_{60}K_{60}$ (МТЗ-82 +КРН-4,2), при 1-й послевсходовой обработке почвы $N_{30}P_{30}K_{30}$ (МТЗ-82 +КРН-4,2).

Для борьбы с сорняками применяли гербициды Титус и Зенкор в рекомендуемой дозе по всходам. Против колорадского жука производилось двухразовое опрыскивание в рекомендуемой дозе инсектицидом Конфидор. В течение вегетации выполнены химические обработки против фитофтороза и альтернариоза: 1-3 раза (в зависимости от условий года) фунгицидом Ридомил Голд в рекомендуемой дозе (1,5 л/га), первая – в период цветения, последующие –

через каждые 10-14 дней (расход воды 300 л/га).

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2017 г. на экспериментальном поле ФГБНУ ВНИИКХ (Люберецкий р-н, п. Красково) для роста и развития и продуктивности картофеля были удовлетворительными. В то время как вегетационный период 2018 г для роста, развития и продуктивности картофеля в целом был неудовлетворительным. Средняя температура воздуха за вегетационный период составила 18,7 ^{0}С, при норме 16,5^{0}С (в 2017 г. – 16,2 ^{0}С). Всего осадков за вегетационный период выпало 205,9 мм или 79,04 % от нормы (260,5 мм) (в 2017 г. – 378,4 мм или 145,3 % от нормы). Сумма эффективных температур (выше 10 ^{0}С) составила в 2017 г. – 1833,4 ^{0}С, ГТК составил 2,06 (влажная) в 2018 г. 2318,03 ^{0}С, ГТК составил 0,89 (засушливая).

Для решения поставленных задач предусматривалось выполнить: закладку и проведение полевого опыта; проведение наблюдений и выполнение анализов; обработку результатов.

Закладка полевого опыта, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985) и «Методики исследований по культуре картофеля» (НИИКХ, 1967).

Полученные данные свидетельствуют о влиянии препарата Матрица роста на урожайность картофеля. По полученным данным отмечено увеличение урожайности на вариантах с использованием препарата «Матрица роста» в 2017 году на 0,8...13,7 т/га; в 2018 году на 1,3...4,0 т/га.

При этом в 2017 г. наиболее отзывчивыми к применению препарата оказались сорта: Никулинский, Ред Скарлетт и Ильинский, где прибавка составила 13,7; 9,0; и 7,9 т/га, соответственно

В засушливом 2018 г. наиболее отзывчивыми к применению препарата оказались засухоустойчивые сорта: Голубизна, Ред Скарлетт и Ильинский, где прибавка составила 4,0; 3,5; и 2,7 т/га, соответственно.

В среднем по всем исследуемым сортам при применении испытуемого препарата получена прибавка во влагообеспеченном 2017 г. – 7,5 т/га, в засушливом 2018 г. – 2,7 т/га.

В среднем за два года на сортах: Никулинский, Ред Скарлетт и Ильинский прибавка составила 8,0; 6,3; и 5,3 т/га (24, 22 и 21 %), соответственно. В среднем за два года по всем испытуемым сортам получена прибавка урожайности 5,1 т/га или 18 %.

При расчете условного чистого дохода получено, что применение препарата «Матрица роста» позволяет получить условный чистый доход в среднем до 100 тыс. руб./га. Следовательно, применение биологически активных полифункциональных полимерных соединений может позволить снизить дозы минеральных удобрений, то есть снизить химическую нагрузку при возделывании картофеля.

Таким образом, в среднем за два года при применении препарата «Матрица роста» по всем испытуемым сортам получена прибавка урожайности 5,1 т/га (18 %) или до 100 тыс. руб./га условного чистого дохода.

Список литературы

1. Коршунов А.В. Современные технологии возделывания картофеля // Эффективные технологии производства картофеля: прилож. к ж. «Агро XX1». – М.: Агрорус, 1999. – С. 9-10.

2. Старовойтов В.И. Расширить рамки реализации национального проекта «Развитие АПК» // Картофель и овощи. – 2007. – № 4. – С. 12-14.

3. Старовойтов В.И. Осваивать технологии с учетом конкретных условий // Картофель и овощи. – 1993. – № 2. – С. 5.

4. Манохина А.А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением гранулированных органических удобрений (биоконтейнеров): автореф. дис. ... кан-та с.-х. наук /05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства / Моск. гос. агроинженер. ун-т. Москва, 2012. – 19 с.

5. Манохина А.А., Старовойтова О.А. Использование нетрадиционных сельскохозяйственных культур для повышения продовольственной безопасности // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практ. конф. молодых ученых и специалистов / Под общ. ред. Н.И. Бухтоярова, Н.М. Дерканосовой, А.В. Дедова и др. – Воронеж: Изд-во Воронежского ГАУ, 2015. – С. 233-237.

6. Пути повышения пищевой ценности картофеля / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, Н.В. Воронов, Г.С. Воронова, А.А. Манохина // Агротехнологии XXI века: материалы Всероссийской научно-практ. конф. с международным участием, посвящ. 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь: Изд-во ИПЦ Прокростъ, 2015. – С. 48-53.

7. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Влияние сочетания высокоточного внесения минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество клубней картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2014. – № 2 (62). – С. 38-41.

8. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Влияние агрохимикатов на урожайность и потемнение мякоти клубней картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2015. – № 5 (69). – С. 7-14.

9. Конкурентоспособные технологии семеноводства, производства и хранения картофеля / О.А. Старовойтова [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2018. – 236 с.

10. Старовойтова О.А., Шабанов Н.Э. Влияние ширины междурядий на температуру, влажность, плотность почвы и урожайность картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2016. – № 4 (74). – С. 34-40.

11. Старовойтова О.А., Шабанов Н.Э. Температура, влажность, плотность почвы и урожайность картофеля в зависимости от ширины междурядий // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития: сб. материалов Всероссийской научно-метод. конф. с международным участием, посвящ. 100-летию академика Д.К. Беляева. – Иваново: Изд-во Ивановской ГСХА, 2017. – С. 192-196.

12. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Возделывание картофеля с использованием влагосберегающих полимеров // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2015. – № 1 (65). – С. 15-19.

13. Матрица роста [электронный ресурс]. URL: http://npk-matrica.ru/upload/matrica-rosta.pdf (дата обращения 05.05.2017).

ГРНТИ 68.05.29
УДК 631.421.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВОСТОК ЭМ-1» В НАКОПЛЕНИИ ГУМУСА В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

И.А. Субботин, Л.В. Субботина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Высокое содержание гумуса в почве является основой получения стабильных урожаев, важным фактором высокой эффективности хозяйственной деятельности. Базовым этапом образования гумуса является распад органического вещества, в том числе с помощью микроорганизмов, участвующих в разложении растительных остатков. Проведено научное исследование с целью выявления эффективности концентрированной культуры эффективных микроорганизмов в накоплении гумуса в почве.

Ключевые слова: качество почв, формирование гумуса, содержание гумуса, микроорганизмы.

EFFECTIVENESS OF THE EAST EM-1 PRODUCT IN THE ACCUMULATION OF HUMUS IN THE CONDITIONS OF THE URALS

I.A. Subbotin, L.V. Subbotina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The high content of humus in the soil is the basis for stable crops, an important factor in the high efficiency of economic activity. The basic stage in the formation of humus is the decomposition of organic matter, including with the help of microorganisms involved in the decomposition of plant residues. A scientific study was conducted to identify the effectiveness of a concentrated culture of effective microorganisms in the accumulation of humus in the soil.

Keywords: soil quality, humus formation, humus content, microorganisms.

Гумусное состояние служит важным показателем плодородия, так как гумус удерживает от вымывания из почвы и, тем самым, сохраняет для растений многие питательные компоненты, определяет интенсивность поступления CO^2 в приземный слой воздуха, что позволяет наращивать интенсивность фотосинтеза растений. Он способствует созданию оптимальных условий для эффективного использования высоких доз минеральных удобрений [5-6, 8]. Чрезвычайно ценно свойство гумуса задерживать в пахотном слое влагу. Агротехническое его значение заключается в том, что почвы с высоким содержанием гумуса быстрее просыхают весной и раньше пригодны к обработке, требуют меньше затрат на механическую обработку. Увеличение содержания органического вещества ведет к снижению равновесной плотности почв, что создает условия для минимализации обработок при повышении их интенсивности. Оптимальное гумусовое состояние почв определяется комплексом показателей: содержанием органического вещества, его запасами, обогащенностью азотом, кальцием, типом гумуса, уровнем варьирования этих показателей.

При сельскохозяйственном использовании в неудобряемых почвах гумусовые вещества подвергаются минерализации, и почва постепенно обедняется гумусом. По данным М. М. Кононовой, за 12-13 лет использования целинных почв происходят следующие потери гумуса: в дерново-подзолистой почве – до 40%, в черноземе – 7, в сероземе – 70 % [2]. Поэтому исследования процессов распада органических остатков в почвах с целью выявления условий и факторов образования гумуса ведутся на протяжении нескольких веков по различным направлениям: изменение химической природы растительных остатков как главного источника органического вещества, морфология

и скорость трансформации опада и подстилок, выявление организмов, участвующих в разложении растительных остатков и другим.

Базовым этапом образования гумуса является распад органического вещества, это процесс частичного или полного превращения сложноорганизованных структур и молекул в более простые, в том числе и в продукты полной минерализации. Это сложный и длительный процесс, который предполагает механическое или физическое разрушение, биологическую, биохимическую трансформацию и химические процессы. В нем велика роль разных групп микроорганизмов, способных разлагать почти все органические соединения [7]. С помощью своих экзоферментов как источник пищи и энергии они активно используют белок, простые сахара, крахмал, органические кислоты, альдегиды, разлагают клетчатку и имеют преимущество в разложении углеводов [3].

В 2018-2019 гг. специалистами филиала ФБГУ «Россельхозцентр» по Курганской области было проведено научное исследование с целью выявления эффективности биологического препарата «Восток ЭМ-1» в накоплении гумуса в почве. Препарат представляет собой концентрированную культуру эффективных микроорганизмов. Основу культуры составляют фотосинтезирующие и молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты и ферментные грибки. Основные микроорганизмы препарата «Восток ЭМ-1» фотосинтетические (фототрофные) бактерии, они синтезируют полезные субстанции из выделений корней, органических веществ и (или) вредных газов (например, гидроген сульфид) путем использования в качестве источников энергии солнечных лучей и тепла, выделяемого почвой. Полезные субстанции состоят из аминокислот, нуклеокислот, биоактивных субстанций и сахара.

Опыт проведён в ООО «Пичугино» Варгашинского района Курганской области, в двух вариантах: вариант 1 – контроль, без обработки; вариант 2 – обработка почвы весной и осенью с последующей заделкой в дозировке 5 л/га, расход рабочей жидкости 300 л/га. В 2018 году на опытном участке выращивалась пшеница мягкая яровая сорта Икар, в 2019 году опыт закладывался на том же поле по пару классическому.

Почвенные образцы для определения качественных показателей были отобраны весной, при достижении почвой физической спелости, до внесения препарата «Восток ЭМ-1» и через 20 дней после внесения и заделки препарата в почву. Осенью отобрали образцы почвы перед внесением препарата и через 20 дней после внесения и заделки препарата в почву.

Почвы Курганской области в целом представлены черноземами выщелоченными, которые составляют 39-40 % всей территории, солонцеватые почвы и солонцы занимают 26-28 %, черноземно-осолоделые, осолоделые почвы и солоди 17-18 % (А.Ф. Бахарева, 1959). По механическому составу почвы области

разнообразны: глинистые, тяжело-, средне-, легко-суглинистые, иногда супесчаные с содержанием в пахотном слое почвы гумуса 3,24-4,48 % (по Тюрину). Основную долю из них составляют среднемощные, с перегнойным горизонтом 20-25 см, среднегумусные. Тип почвы участка, на котором располагался опыт, чернозем выщелоченный среднемощный, среднесолонцеватый. По механическому составу супесчаный, подпочва суглинистая, глубина пахотного слоя 20-25 см [1]. Почва участка, на которой проводились исследования, соответствует среднегумусной почве. Тяжелый механический состав профиля, плотное его сложение, крупно-комковатая структура обуславливают хорошую влагоудерживающую способность, но слабую влагопроницаемость. Физические свойства описываемых почв благоприятны для возделывания зерновых культур [4, 9-10].

Площадь стационарного демонстрационного участка составила 50 га, в том числе участок контрольного варианта – 10 га. В 2018 году весной была проведена обработка почвы препаратом «Восток ЭМ-1», и затем на поле высевалась яровая пшеница, после ее уборки было проведено вторичное опрыскивание препаратом общим фоном, после чего препарат был заделан в почву бороной дисковой БДМ4х4-2,9. Через 15 дней, после внесения препарата и заделки его в почву, провели глубокую отвальную обработку почвы плугом ПЛН-8-35.

В 2019 году, при наступлении физического состояния почвы (20 мая) было проведено боронование в два следа и внесение препарата «Восток ЭМ-1» опрыскивателем ОП 2000 Булгар с нормой расхода препарата 5 л/га и нормой расхода рабочей жидкости 300 л/га с последующей заделкой в почву бороной дисковой БДМ4х4–2,9 на глубину 10-12 см. В летний период проводились механические обработки поля бороной дисковой, для уничтожения сорной растительности. Осенью обработка была проведена вторично.

Исследования почвенных образцов на содержание гумуса проводилось в ФГБУ «Государственная станция агрохимической службы». От каждого варианта брали по пять образцов, выделяли среднюю пробу, которую исследовали в лаборатории. Испытания проводили по ГОСТ 26213-91.

Таблица – Содержание гумуса в почвенных образцах, %

Вариант опыта	2018 г.		2019 г.			
	весна	осень	весна		осень	
			до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
1 вариант - контроль	5,31	5,31	5,31	5,31	5,32	5,32
2 вариант	5,31	6,00	6,00	6,00	6,41	6,41

В результате отмечено увеличение содержания гумуса в почве в первый год исследований в течение вегетационного периода на 0,69 %. В течение вто-

рого года увеличение органического вещества составило 0,41%. В контрольном варианте содержание гумуса не менялось на протяжении всего летнего периода, отмечено небольшое увеличение гумуса осенью 2019 года на 0,01 %, возможно, это связано с погрешностью опыта.

Анализируя полученные за два года исследований данные можно сделать вывод, что препарат «Восток ЭМ-1» способствует более активному разложению органического вещества, это приводит к увеличению содержания гумуса в почве. На активность бактерий влияют погодные условия, в частности, температурный режим. Так, погодные условия сезона 2019 года с резкими перепадами дневных и ночных температур, раннее проявление заморозков и холодных периодов, снизили активность препарата, в связи с чем темп роста гумуса в почве снизился.

Список литературы

1. Комиссарова И.В., Плотников А.М. Природно-ресурсный потенциал земель Курганской области // Агрометеорология и сельское хозяйство: история, значение и перспективы: сб. материалов национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, посвященной 100-летнему юбилею со дня образования учебной лаборатории агрометеорологии. – Омск: Изд-во Омского ГАУ, 2016. – С. 85-88.

2. Кононова М.М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 315 с.

3. Малько А.М. В борьбе за фитосанитарную безопасность сельского хозяйства // Защита и карантин растений. – 2019. – № 3. – С. 3-5.

4. Пасечник Л.Г. Концепция экономической безопасности в системе управления развития региона // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сб. статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции / под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 42-46.

5. Порсев И.Н., Купцевич Н.А., Половникова В.В., Крашаков В.В. Роль минеральных удобрений в повышении урожайности льна масличного в центральной зоне Курганской области // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 37-41.

6. Порсев И.Н., Купцевич Н.А., Субботин И.А. Органоминеральное удобрение «Биостим» и его роль в повышении продуктивности льна-долгунца в Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. – 2015. – № 1 (13). – С. 35-39.

7. Постовалов А.А. Реакция микроорганизмов ризосферы ярового ячменя на минеральные удобрения и биопрепараты // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 4 (28). – С. 39-45.

8. Сажин А.А., Сажина С.В. Применение органоминеральных удобрений в посевах гречихи // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 3 (27). – С. 62-64.

9. Субботина Л.В., Головина С.Г., Смирнова Л.Н. Экологическое состояние земельных ресурсов АПК Курганской области // Актуальные проблемы экологии и природопользования: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 147-151.

10. Субботина Л.В., Субботин И.А. Экологические барьеры на пути дальнейшего развития сельского хозяйства Курганской области // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской области / под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 1203-1208.

ГРНТИ 68.35.47
УДК 633.2.031

ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЛГОЛЕТНЕГО СЕНОКОСА

Д.М. Тебердиев, А.В. Родионова, С.А. Запивалов
ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», г. Лобня, Россия

Аннотация. За последние 7 лет длительного использования агрофитоценозов на сенокосе (в течение 73 лет без перезалужения) установлены закономерности изменения продуктивности в зависимости от уровня минеральных и органических удобрений, обеспеченности питания трав. При использовании техногенной системы (естественное плодородие почвы) урожайность сухого вещества составила 3,8 т/га, 36,9 ГДж/га обменной энергии и 3,0 тыс. корм. ед./га. Наиболее высокая продуктивность отмечена в техногенно-минеральной системе при использовании полного минерального удобрения $N_{180}P_{45}K_{90}$ – 8,1 т/га сухого вещества, 75,3 ГДж/га обменной энергии, 6,0 тыс. корм. ед./га, 1,0 т/га сырого протеина. Практическое значение научных результатов – снижение капитальных вложений на перезалужение.

Ключевые слова: долголетний сенокос, агрофитоценоз, удобрения, системы ведения, продуктивность.

PRODUCTIVITY OF LONG-TERM HAYMAKING

D.M. Teberdiev, A.V. Rodionova, S.A. Zapivalov
Federal State Budgetary Sciences Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology», Lobnya, Russia

Abstract. Over the past 7 years of long-term use of agrophytocenoses in haymaking (for 73 years without overfilling), patterns of changes in productivity were established depending on the level of mineral and organic fertilizers, and the availability of grass nutrition. When using the technogenic system (natural soil fertility), the yield of dry matter was 3.8 t / ha, 36.9 GJ / ha of exchange energy and 3.0 thousand fodder units / ha. The highest productivity was observed in the technogenic-mineral system when using full mineral fertilizer $N_{180}P_{45}K_{90}$ – 8.1 t / ha of dry matter, 75.3 GJ / ha of exchange energy, 6.0 thousand fodder units / ha, 1,0 t / ha of raw protein. The practical significance of scientific results is the reduction of capital investment for re-lending.

Keywords: long-term haymaking, agrophytocenosis, fertilizers, management systems, productivity.

Старосеяные сенокосы отличаются большим разнообразием по составу травостоя и продуктивности в связи с размещением их в различных почвенно-климатических зонах, условиями увлажнения и плодородием почвы [8]. Поддержание высокой урожайности агрофитоценозов на сенокосах является одной из задач луговодства, поскольку длительное использование травостоев без перезалужения позволяет значительно снизить себестоимость получаемых кормов[2, 10]. Принятый в России курс на интенсификацию молочного скотоводства предусматривает увеличение производства и повышение качества объемистых кормов (сено, сенаж, травяной силос), выращиваемых на природных и улучшенных сенокосах [3-5, 9]. Для повышения устойчивости сеяных видов в фитоценозе необходимо использовать биологический потенциал долголетия многолетних трав [1]. При ограниченных возможностях вложения средств на улучшение кормовых угодий актуальное значение приобретает повышение окупаемости затрат в луговодстве. В зависимости от уровня интенсификации важно определить наиболее эффективные технологии, обеспечивающие высокую продуктивность сенокосов и пастбищ при минимальных затратах средств. В связи с этим важной задачей является разработка многовариантных технологий повышения продуктивности угодий [6-7].

Для решения задач по увеличению продуктивности долголетнего сенокоса на основе применения удобрений и технологических систем ведения сеноко-

сов в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» проводятся длительные научные исследования, начиная с 1946 года. Опыты расположены на типичном суходольном лугу временно-избыточного увлажнения с дерново-подзолистой почвой на травостоях, созданных посевом сложной травосмеси. В ее состав входили: клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) (3 кг/га), клевер ползучий (*Tr. repens* L.) (2), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) (4), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) (10), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.) (3), кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leyss.) (3), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) (2). Перед посевом трав в слое почвы 0-20 см содержалось: гумуса – 2,03 %, обменного калия – 70 мг/кг, подвижного фосфора – 50 мг/кг, $pH_{сол}$ – 4,3. Виды удобрений: аммиачная селитра, суперфосфат, хлористый калий. Азотные и калийные вносились дробно под укос, фосфорные – весной. Навоз вносили поверхностно (без заделки), начиная с 1950 г., в осенний период один раз в четыре года. Навоз полуперепревший (после хранения в течение 5-6 месяцев), с содержанием в среднем: 0,40 % N, 0,25 % P_2O_5, 0,45 % K_2O. Использование травостоя двуукосное. Отчуждение надземной массы проводилось в соответствии с планируемым режимом использования – в фазе цветения преобладающего вида и скашивание отавы в конце сезона. В опыте используются пять технологических систем: техногенная (при естественном плодородии почвы); интегрированная – внесение фосфорно-калийных удобрений; техногенно-минеральная – внесение азотно-фосфорно-калийных удобрений; органическая – внесение одного навоза: органо-минеральная (комбинированная) – внесение навоза и минеральных удобрений.

Большое влияние на продуктивность травостоя оказывают метеорологические условия (рисунок). 2016 и 2019 гг. были самыми благоприятными по теплообеспеченности и количеству осадков. Наиболее прохладным с небольшим количеством осадков (в 1,6 раза ниже среднемноголетнего) являлся 2017 год, что привело к формированию одного укоса за сезон. По теплообеспеченности 2013, 2015, 2016 годы были достаточно теплыми (в 1,2 раза выше среднемноголетнего показателя), количество осадков было близко к среднемноголетнему показателю, в 2013 году оно превысило на 52 мм. Исследования показали, что последние 7 лет пользования были разные по метеорологическим условиям, но в целом соответствовали среднемноголетним показателям.

Влияние технологических систем ведения, удобрений на продуктивность сенокоса в среднем за последние 7 лет пользования показало, что в техногенной системе (при естественном плодородии) урожайность составила 3,8 т/га СВ, за последний год пользования она была на 200 кг/га СВ выше, сбор сырого протеина возрос до 450 кг/га (таблица). В интегрированной системе внесение фосфорно-калийных удобрений привело к увеличению урожайности и сбора

обменной энергии в 1,6 раза, накопление сырого протеина составило 696 кг/га, что выше в 1,6 раза по сравнению с контролем.

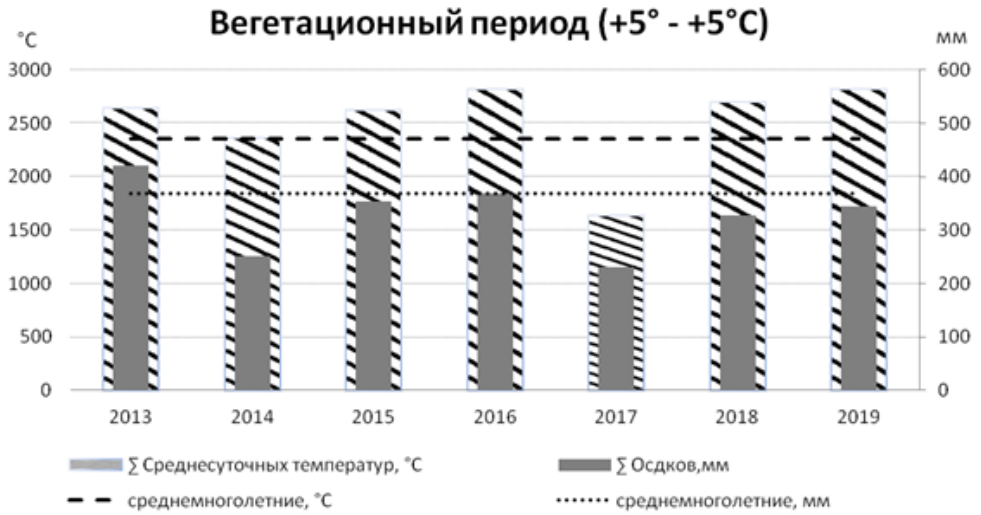


Рисунок – Метеорологические условия за годы исследований

Техногенно-минеральная система содержит пять уровней минеральных удобрений. При низкозатратных экстенсивных технологиях $N_{60\text{-}90}PK$ урожайность в среднем за последние 7 лет пользования (6,1-6,3 т/га СВ) и сбор обменной энергии в 1,6 раза были выше контроля, при накоплении сырого протеина до 694-736 кг/га, эти показатели были идентичны показателям продуктивности при применении интегрированной системы. Продуктивность в последний год пользования была выше в 1,1 раза. С увеличением дозы азота до $N_{120}PK$(интенсивная система) урожайность СВ увеличивается на 187 % по сравнению с контролем и в 1,1 раза по сравнению с экстенсивной системой. Увеличивается и накопление сырого протеина до 842 кг/га в среднем за 7 лет пользования, по сравнению с интегрированной системой повышается по урожайности и накоплению сырого протеина в 1,2 раза. В последний год пользования при использовании интенсивной системы урожайность сухого вещества и накопление сырого протеина было незначительно выше, чем в среднем за 7 лет. Наиболее высокая урожайность при использовании интенсивной системы – 8,1 т/га СВ, при содержании 75,3 ГДж/га ОЭ отмечена при внесении $N_{180}P_{45}K_{90}$, что в 2,1 раза больше контроля, в 1,1-1,4 раза выше внесения $N_{60\text{-}90}PK$. В 2019 году урожайность сухого вещества была в 1,1 выше, чем в среднем за 7 лет пользования на фоне $N_{180}PK$, содержание сырого протеина – на 110 кг/га, что обусловлено более благоприятными погодными условиями.

При внесении навоза 20 т/га 1 раз в 4 года (органическая система) урожайность составила 4,8 т/га СВ, 47,0 ГДж/га ОЭ, что в 1,3 раза выше контроля, однако в 1,2-1,7 раз ниже, чем при использовании интегрированной и техноген-

но-минеральной систем в среднем за последние 7 лет, соответственно общее накопление сырого протеина было меньше, чем при внесении $N_{60\text{-}90}PK$.

Таблица – Продуктивность долголетнего сенокоса в зависимости от применения удобрений и технологических систем

Технологические системы	В том числе удобрения	Продуктивность 1 га							
		среднее за 2013 – 2019 гг.				среднее за 2019 г.			
		СВ, т	ОЭ, ГДж	корм. ед.	сырой протеин, кг	СВ, т	ОЭ, ГДж	корм. ед.	сырой протеин, кг
Техногенная (контроль)	Без удобрений	3,8	36,9	3025	446	4,0	31,6	3176	450
Интегрированная	$P_{45}K_{90}$	6,0	56,4	4438	696	5,4	43,7	3942	518
Техногенно-минеральная	$N_{60}P_{45}K_{90}$	6,3	58,7	4604	736	6,2	50,4	4797	717
	$N_{90}P_{45}K_{90}$	6,1	56,0	4455	694	7,0	51,3	5033	691
	$N_{120}P_{45}K_{90}$	7,1	66,4	5241	842	7,3	59,5	5548	862
	$N_{180}P_{45}K_{90}$	8,1	75,3	5976	1037	8,8	68,1	6519	1147
Органическая	навоз 20 т/га 1 раз в 4 года	4,8	47,0	3755	557	4,8	46,1	3880	598
Комбинированная (органо-минеральная)	навоз 20 т/га 1 раз в 4 года + $N_{90}P_{45}K_{90}$	7,3	66,4	5218	822	7,7	53,7	5676	856
$НСР_{05}$, т/га		0,82				0,87			

При сочетании органических и минеральных удобрений (комбинированная система) урожайность сухого вещества (7,3 т/га) и содержание обменной энергии 66,4 ГДж/га в 1,9 раза выше контроля, в 1,5 раза выше внесения одного навоза, что соответствует внесению $N_{120}P_{45}K_{90}$ в техногенно-минеральной системе. Накопление сырого протеина – 827 кг/га в 1,8 раза превышало показатель контроля, в 1,5 раза было ниже, чем при внесении $N_{180}PK$. Показатели продуктивности 2019 года были выше средних за 7 лет пользования в 1,1 по содержанию сухого вещества и на 34 кг/га по накоплению сырого протеина.

Таким образом, наши исследования показали, что применение технологических систем ведения позволяет поддерживать высокую продуктивность агрофитоценозов в последние годы (67-73 гг.), способствует сохранению продуктивности до 8,8 т/га СВ, 68,1 ГДж/га ОЭ на 73 год пользования, и накоплению сырого протеина до 1,1 т/га, что способствует получению высококачественного сена.

Список литература

1. Жезмер Н.В. Биологические особенности корневищных злаков при долголетнем интенсивном использовании агрофитоценозов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. – М.: Изд-во Угрешская типография, 2011. – С. 68-76.

2. Жезмер Н.В. Продуктивное долголетие разнопоспевающих сенокосов при разных режимах многоукосного использования // Современное состояние и перспективы развития лугового кормопроизводства в XXI веке: материалы научно-практ. конф., посвящ. 80-летию доктора с.-х. наук И.П. Лепковича. – СПб: Изд-во СПб ГАУ, 2018. – С.14-20.

3. Кутузова А.А., Привалова К.Н. Приоритетные направления развития лугопастбищного кормопроизводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 56-58.

4. Кутузова А.А. Прогноз роли луговых экосистем в кормопроизводстве // Кормопроизводство. – 2007. – № 10. – С. 2-4.

5. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Родионова А.В. и др. Экономическая эффективность систем и усовершенствованных технологий производства кормов на сенокосах // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 6. – С. 44-50.

6. Кутузова А.А., Привалова К.Н., Зотов А.А. и др. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству. – М.: Изд-во ФГУ РЦСК, 2011. – 192 с.

7. Ресурсосберегающие технологии поверхностного улучшения сенокосов и пастбищ: рекомендации. – М.: Изд-во ФГУ РЦСК, – 2007. – 62 с.

8. Справочник по кормопроизводству. 5-е изд. перераб. и дополн. / под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М.: Изд-во Россельхозакадемия. – 2014. – 716 с.

9. Тебердиев Д.М., Кулаков В.А., Родионова А.В. Продуктивный потенциал и качество корма на сенокосах и пастбищах // Животноводство России. – 2010. – № 10. – С. 45-50.

10. Тебердиев Д.М., Родионова А.В. Эффективность удобрений на долголетнем сенокосе // Кормопроизводство. – 2015. – № 10. – С. 3-7.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.111.1

АЛЛЕЛЬНЫЙ СОСТАВ ГЛИАДИНА ПШЕНИЦЫ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Тоболова, Э.Т. Ярова
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия

Аннотация. Проведено электрофоретическое разделение запасных белков сортов яровой мягкой пшеницы в полиакриламидном геле. Идентифицированы аллели по пяти глиадинкодирующим локусам *Gli-A1, Gli-B1*, *Gli-D1*, *Gli-A2 и Gli-D2.* Определен биотипный состав сортов пшеницы, допущенных к использованию в Курганской области. Сравнительный анализ блоков компонентов глиадина, возделываемых сортов показал, что самым политипным оказался сорт Мальцевская 110 (4 биотипа). Наиболее часто у сортов пшеницы Курганской области встречались аллели по локусу *Gli-A1f, Gli-B1e, Gli-D1a, Gli-A2f+k и Gli-D2a+k.* Устойчивые ассоциации идентифицированных аллелей указывают на целенаправленный отбор наиболее ценных для природно-климатических условий Курганской области генотипов растений пшеницы.

Ключевые слова: пшеница, сорт, биотип, глиадин, локус, аллель.

ALLELIC COMPOSITION OF GLIADIN OF WHEAT VARIETIES OF THE KURGAN REGION

G.V. Tobolova, E.T. Yarova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. Electrophoretic separation of storage proteins of spring soft wheat varieties in a polyacrylamide gel was carried out. Alleles were identified at five gliadin coding loci Gli-A1, Gli-B1, Gli-D1, Gli-A2 and Gli-D2. The biotypic composition of wheat varieties approved for use in the Kurgan region is determined. A comparative analysis of the blocks of gliadin components and cultivated varieties showed that the Maltsevskaya 110 variety (4 biotypes) turned out to be the most polytypic. Two biotypes were varieties Zauralochka, Zhigulevskaya and Aria. The ratio of biotypes in varieties varied from 1: 1 in the variety Aria to 1.9: 0.1 in the variety Zauralochka. Most often, wheat varieties of the Kurgan region met alleles at

the locus Gli-A1f, Gli-B1e, Gli-D1a, Gli-A2f + k and Gli-D2a + k. The analysis showed that part of the alleles was inherited from old-wheat varieties of wheat Cesium 111, Saratovskaya 29, Akmolinka 1, Skala. Strong associations of identified alleles indicate a targeted selection of the most valuable wheat plant genotypes for the climatic conditions of the Kurgan region.

Keywords: wheat, cultivar, biotype, gliadin, loci, allele.

Основным критерием оценки сортов является урожайность. Это важнейший показатель их пригодности для возделывания в сельскохозяйственном производстве [1-2]. Уровень адаптации сортов к условиям окружающей среды зависит в основном от их генотипа. Для контроля за генетической структурой сортов в настоящее время используются различные маркерные системы. Широкое распространение получили в качестве маркеров запасные белки эндосперма зерновки злаков (проламины) [3-5].

Полиморфные белки, к которым относится глиадин являются очень удобными маркерами. Они сортоспецифичны, генетически детерминированны, их проявление не зависит от условий и места произрастания растений. При электрофоретическом разделении в нейтральном носителе глиадин дает разнообразный спектр белковых компонентов (аллель) и может быть использован для выявления генетической изменчивости растений и популяции в целом [6-11]. Устойчивые ассоциации аллелей, выявленные в ходе лабораторных анализов, позволяют выделить сорта с высоким уровнем развития хозяйственно-ценных признаков.

Целью наших исследований было определение состава аллелей по пяти глиадинкодирующим локусам сортов яровой мягкой пшеницы Курганской области.

В исследовании использовали сорта мягкой яровой пшеницы, включенные в государственный реестр по Курганской области [12].

Новосибирская 15. Разновидность лютесценс. Сорт создан межсортовой ступенчатой гибридизацией [(Безенчукская 98 х Иртышанка 10) х Тулунская 10] х Новосибирская 22. Средняя урожайность в Уральском регионе – 28,5 ц/га.

Хлебопекарные качества отличные. Сильная пшеница. Рекомендован к возделыванию по области с 2003 года.

Омская 36. Разновидность лютесценс. Сорт создан скрещиванием Лютесценс 150/86 х Рунар (Норвегия). Потенциальная урожайность 65 ц/га. Ценная пшеница. Рекомендован к возделыванию с 2007 года.

Мальцевская 110. Разновидность мильтурум. Сорт создан двукратным индивидуальным отбором с последующим массовым отбором из гибридной популяции от скрещивания сортов Интенсивная х Иртышанка 10. Средняя урожайность в регионе составила 20 ц/га. По хлебопекарным качествам от удовле-

творительного до хорошего филлера. Рекомендован для возделывания по области с 2008 года.

Жигулевская. Разновидность эритроспермум. Выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции Безостая 1 х Безенчукская 98. Качество зерна соответствует уровню сильной пшеницы. Рекомендован для возделывания по области с 1984 года.

Тулеевская. Разновидность лютесценс. Создан индивидуальным отбором из гибридной популяции с участием Лютесценс 105. По результатам испытаний в Тюменской и Курганской областях потенциальная урожайность - 62-64 ц/га. Хлебопекарные качества на уровне филлера. Рекомендован для возделывания по области с 2002 года.

Зауралочка. Разновидность лютесценс. Сорт получен индивидуальным отбором из гибридной популяции Терция х Омская 24.Тулеевская. Рекомендован для возделывания с 2014 года.

Лютесценс 70. Разновидность лютесценс. Выведен индивидуальным отбором из гибридной комбинации F_5. (Новосибирская 67 х Ранг). Хлебопекарные качества удовлетворительные и хорошие. Относится к ценной пшенице. Рекомендован для возделывания по области с 1993 года.

Терция. Разновидность лютесценс. Сорт выведен индивидуальным многократным отбором из гибридной популяции от ступенчатого скрещивания между собой аналогов сорта Новосибирская 67: АНК-2 /АНК-3 //АНК-1 /3/АНК-7А. Хлебопекарные качества от удовлетворительных до хороших, относится к ценной пшенице. Рекомендован для возделывания по области с 1995 года.

Ария. Разновидность лютесценс. Выведен индивидуальным многократным отбором из гибридной популяции F3 от скрещивания номеров: (к- 26442 х ВВ16151) х Лютесценс 25. Максимальная урожайность 50 ц/га получена в Курганской области в 2001 г. По хлебопекарным качествам хороший филлер. Рекомендован для возделывания по области с 2004 года.

Геракл. Разновидность лютесценс. Родословная: Лютесценс 211/91- 22-10 х Лютесценс 13/93-133. Максимальная урожайность в 2009 году составила 50 ц/га. Хлебопекарные качества низкие, пригоден для макарон. Рекомендован для возделывания по области с 2010 года.

Икар. Разновидность пиротрикс. Родословная: индивидуальный отбор из гибридной популяции озимого сорта Богарная 56 и ярового Казахстанская 10. Средняя урожайность 28,8 ц/га. Хлебопекарный качества на уровне хорошего филлера. Рекомендован для возделывания в области с 2017 года.

Радуга. Разновидность лютесценс. Создан двукратным индивидуальным отбором с последующим массовым отбором из гибридной популяции от скрещивания сортов Краснодарская 39 х Тургидум // Алмаз. В конкурсном сортоис-

пытании Курганского НИИСХ за 5 лет урожайность сорта Радуга по пару составила при раннем сроке посева 27,8 ц/га. По качеству зерна хороший филлер. Рекомендован для возделывания по области с 2008 года.

Электрофорез запасных белков проводили согласно методике Е.В. Метаковского и А.Ю. Новосельской [13]. Для анализа использовали вертикальные камеры VE-20 фирмы «Хеликон» (Россия). Аллели глиадинкодирующих локусов идентифицировали по каталогу [14-15]. В качестве стандарта использовали зерновки сорта Безостая 1, являющимся эталоном при составлении генетических формул по глиадину у мягкой пшеницы.

По литературным данным и проведенным лабораторным исследованиям были получены генетические формулы по пяти локусам глиадина сортов мягкой пшеницы Курганской области (таблица).

Таблица – Аллельный состав глиадина сортов мягкой пшеницы, возделываемых в Курганской области

№ п/п	Сорт	Локусы *Gli*–				
		A1	B1	D1	A2	D2
1.	Омская 36	*i*	*e*	*a*	*b*	*q*
2.	Новосибирская 15	*k*	*b*	*a*	*k*	*k*
3.	Мальцевская 110	*a*	*n*	*b+h*	*k+f*	*k*
4.	Жигулевская	*m*	*b*	*i*	*b*	*s+b*
5.	Тулеевская	*f*	*b*	*a*	*i*	*a*
6.	Зауралочка	*f*	*e*	*b+f*	*k+f*	*q*
7.	Ария	*f*	*e*	*a*	*s+n*	*a*
8.	Лютесценс 70	*f*	*f*	*g*	*m*	*l*
9.	Геракл	*o*	*l*	*g*	*u*	*f*
10.	Терция	*f*	*e*	*a*	*f*	*k*
11.	Икар	*f*	*e*	*a*	*f*	*e*
12.	Радуга	*f*	*e*	*g*	*i*	*a*

В результате проведенных исследований определено, что сорта пшеницы различались по количеству биотипов. Один биотип имели большинство исследованных сортов (67 %). Политипными по глиадину оказались сорта Мальцевская 110, Зауралочка, Жигулевская и Ария.

У сорта Мальцевская 110 было обнаружено четыре биотипа. Основной биотип занимал 57 % (*Gli- a.n.b.k.k*), второй – 23 % (*Gli- a.n.h.f.k*) и остальные биотипы по 10 %. Сорт Жигулевская состоял из двух биотипов. Основной биотип занимал в популяции 90 %. У сорта Зауралочка основной биотип составил 95 % (*Gli- f.e.b.k.q*). У сорта Ария биотипы имели в популяции практически равное значение.

Анализ родословной сорта Мальцевская 110 показал, что часть аллелей первой гомеологической группы (локусы *Gli-B1* и *Gli-D1*) были унаследованы от сорта Интенсивная, а по шестой гомеологической группе (локусы *Gli-A2 и*

Gli-D2) от сорта Иртышанка 10. Наличие в сорте четырех биотипов указывает на возможность дальнейшего отбора ценных аллелей в селекции.

У сортов по локусу *Gli-A1* было отмечено 6 различных аллелей. Наибольшее распространение получил аллель *f*, что связано с вовлечением в селекцию таких сортов как Саратовская 29. По локусу *Gli-B1* отмечено 5 аллелей. Высокая частота встречаемости аллеля ***e*** у сортов Курганской области также связана с использованием высококачественной пшеницы несущей этот аллель. По локусу *Gli-D1* были идентифицированы 6 аллелей. Самым распространенным оказался аллель *a*, связанный по видимому с адаптационными особенностями сортов мягкой пшеницы. По локусу *Gli-A2* наиболее часто встречались аллель *f* и *k*. Появление аллеля *f* связано с участием в гибридизации сортов из коллекции Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Аллель *k* был унаследован курганскими сортами от казахстанского сорта Акмолинка 1. По локусу *Gli-D2* было выявлено 8 аллелей. Аллель ***a*** впервые появился в сортах Цезиум 111, Мильтурум 45 и связан с хорошей засухоустойчивостью. Аллель *k* был внесен в генотип курганских пшениц в связи с использованием в селекции скороспелых сортов Восточной Сибири.

Таким образом, по пяти глиадинкодирующим локусам яровой мягкой пшеницы, сорта Курганской области по некоторым аллелям схожи с сортами яровой пшеницы селекции Казахстана и Тюменской области.

Список литературы

1. Растениеводство Северного Зауралья / А.С Иваненко [и др.]. – Тюмень: Изд-во «Титул», 2017. – 308 с.

2. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес). – Новосибирск: Изд-во ИЦ ГНУ СибНСХБ Россельхозакадемии, 2011. – 708 с.

3. Драгович А.Ю. Закономерности формирования биоразнообразия вида мягкой пшеницы *Tr. aestivum* L. по генам запасных белков: автореф. дис. …д-ра биол. наук / 03.00.15 – генетика / Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова. Москва, 2009. – 35 с.

4. Поморцев А.А, Болдырев С.В, Лялина Е.В. Аллельное разнообразие гордеин-кодирующих локусов *Hrd A* и *Hrd B* у культурного (*Hordeum vulgare* L.) и дикого (*Hordeum spontaneum* C. Koch) ячменя в Сирии (как части Дуги плодородия) // Генетика. – 2018. – Т. 54. – № 11. – С. 1263-1275.

5. Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Создание базы данных сортов рода *Avena* L. на основе изменчивости компонентного состава проламинов //Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 4. – С. 44-47.

6. Fomina M.N., Tobolova G.V., Lyubimova A.V. New Generation Varieties of Spring Oats Selected for Areas with the Climate as in Ural, Siberia and the Far East of Russia [Сорта овса нового поколения для условий Урала, Сибири и Дальнего Востока] // International scientific and practical conference «AgroSMART – Smart solutions for agriculture» (Agro-SMART 2018). – 2018. – PP. 201-205.

7. Тоболова Г.В. Анализ частоты встречаемости аллелей глиадин-кодирующих локусов у сортов пшеницы // Оптимизация селекционного процесса − фактор стабилизации и роста продукции растениеводства Сибири: Международная научная конф. в рамках 46-го заседания Объединенного научного и проблемного совета по растениеводству, селекции, биотехнологии и семеноводству ОУС СО РАН по сельскохозяйственным наукам и, посвященного 90-летию академика РАН Гончарова П.Л. – Красноярск: Изд-во ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН, 2019. – С. 75-78.

8. Булатова Л.В., Бекенова Л.В., Абилова К.Р. Электрофорез запасных белков в семеноводстве сортов яровой мягкой пшеницы Павлодарского НИИСХ // Вестник КазГАТУ. – 2010. – № 2. – С. 21-26.

9. Николаев А.А., Пухальский В.А., Упелниек В.П. Генетическое разнообразие местных яровых пшениц (*Triticum aestivum L.*) Западной и Восточной Сибири по генам глиадинов // Генетика. – 2009. – Т. 45. – № 2. – С. 189-197.

10. Фомина М.Н., Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Использование метода электрофореза проламинов в первичном семеноводстве овса: рекомендации. – Тюмень: Тип. «Печатник», 2016. – 32 с.

11. Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Применение метода электрофореза проламинов овса для определения гибридной природы зёрен F_1 // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 2. – С. 14-21.

12. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ сельскохозяйственными товаропроизводителями Курганской области в 2018 году // Гилев С.Д., Цымбаленко И.Н., Степных Н.В., Немченко В.В. [и др.]. – Курган: Изд-во ООО «Куртамышская типография», 2018. – С. 108-118.

13. Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Yu. Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspckts of the analysis of gliadin patterns by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis // J. Genet and Breed. – 1991. – V. 45. 4. – P. 317-324.

14. Metakovsky E.V. Gliadin allele identification in common wheat. 2 Cataloque of gliadin alleles in common wheat // J. Genet. Breed. – 1991. – V. 45. – P. 325-344.

15. Лабораторный анализ белков семян пшеницы. Технологическая инструкция / В.П. Упелниек [и др.]: методическое пособие. – М.: Изд-во ООО «Ваш формат», 2013. – 174 с.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОДСТВА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

М.Н. Торбенко
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Аннотация. В статье раскрыта роль зерноводства в решении вопросов продовольственной обеспеченности национальной безопасности. Обоснованы лидирующие позиции Краснодарского края в общероссийском валовом сборе зерна. Раскрыта сущность понятия эффективности производства с учетом отраслевых особенностей. Рассмотрены ключевые проблемы в развитии отрасли. Определены приоритетные направления повышения эффективности.

Ключевые слова: аграрный сектор, зерноводство, эффективность производства, резервы роста.

EFFICIENCY OF GRAIN GROWING DEVELOPMENT IN THE KRASNODAR REGION

M.N. Torbenko
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia

Abstract. The article reveals the role of grain growing in the Krasnodar region in addressing issues of food security of national security. It is proved that the leading positions of the Krasnodar region in the all-Russian gross grain harvest. The essence of the concept of production efficiency, taking into account industry features, is revealed. The key problems in the development of the industry are considered. Priority areas for improving efficiency have been identified.

Keywords: the agricultural sector, grain production, efficiency of production, reserves growth.

Аграрный сектор в экономике любой страны занимает особое место и обладает рядом особенностей, важнейшей из них является то, что земля служит главным средством производства. Сельское хозяйство во многом зависит от климатических и погодных условий, отличается большой территориальной рас-

средоточенностью его ведения, в воспроизводственном процессе используется продукция собственного производства (семена, корма и др.). Уровень развития аграрного сектора во многом определяет экономическую безопасность страны.

Важная роль в решении вопросов обеспечения населения продовольствием принадлежит растениеводству, в том числе зерноводству. Посевам зерновых отведено более половины пашни на планете, а в некоторых странах почти все посевные площади. Эти культуры дают населению планеты основное питание, а также им принадлежит немалая доля животного кормового рациона. Зерно служит сырьем для некоторых отраслей промышленности. Основными культурами являются пшеница, кукуруза и рис [5].

Зерноводство в нашей стране является традиционной и наиболее крупной отраслью сельскохозяйственного производства, имеет важное значение в обеспечении продовольствием населения, не только на уровне России, но и в мировом масштабе. Об этом свидетельствуют экспортно-импортные взаимоотношения с другими мировыми державами. В 2018 году Россия собрала 113,3 млн. тонн зерна, в том числе 72 млн. тонн пшеницы. По данным Минсельхоза России, экспорт зерновых в 2017-2018 сельскохозяйственном году превысил 53,4 млн. тонн, включая 40,5 млн. тонн пшеницы. Судя по данным таможенной статистики ITC, зерновые в 2018 году переместились с шестого на третье место главных экспортных товаров России. Российское зерно поставляется в 132 страны мира [6].

Краснодарский край один из лидеров производства зерна, что подтверждается в общероссийских объемах валового сбора зерновых и зернобобовых агрокультур. Так в 2016 г. они составили 13,9 млн. тонн, в 2017 г. – 14,1 млн. тонн, в 2018 г. – 12,7 млн. тонн. Снижение показателей в 2018 г. произошло в следствие непростых погодных условий: засухи, шквалистого ветра, града 30 июня и дождливого июля в регионе.

Вторую позицию в этом рейтинге занимает Ростовская область с показателем 13,3 млн. тонн. На третьей позиции Ставропольский край с показателем – 10 млн. тонн. Учитывая высокую значимость в обеспечении населения зерновыми продуктами питания важно повышать эффективность производства этой отрасли.

Эффективность производства - сложная экономическая категория, в ней показано действие объективных экономических законов и отражена одна из важнейших сторон общественного производства – результативность. При характеристике конечного результата следует различать понятия эффект и экономическая эффективность. Эффект – это результат тех или иных мероприятий, проводимых в сельском хозяйстве. Так, эффект от применения удобрений выражается в виде прибавки урожая. Однако полученный эффект не

дает представления о выгодности применения удобрений. Только по одному эффекту недостаточно судить о целесообразности проводимых мероприятий. Более полный ответ на этот вопрос дает показатель экономической эффективности, когда сравниваются результаты производства с затратами материально-денежных средств. Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, другими словами, отдачу совокупных вложений. В сельском хозяйстве это получение максимального количества продукции с единицы площади при наименьших затратах живого и овеществленного труда [2].

Результаты проведенных исследований показали, что несмотря на вектор роста валовых сборов в Краснодарском крае, сохраняются проблемы в развитии данной отрасли, которые сводятся к следующему: снижение площади посева, уменьшение урожайности зерновых, увеличение нагрузки на один зерноуборочный комбайн, уменьшение численности населения занятого в сельскохозяйственном производстве, в том числе зерноводстве.

В таблице приведены данные вышерассмотренных показателей по Краснодарскому краю.

Таблица – Основные показатели отрасли зерноводства по данным Краснодарского края за 2016-2018 гг.

Наименование показателя	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2016 г. +/-
Площадь посева зерновых, тыс. га	2470	2456	2425	- 45
Урожайность зерновых, ц/га	56,5	57,3	52,5	- 4,0
Нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн, га	357,5	353,7	355,3	- 2,2
Численность населения, занятого в с/х, тыс. чел.	268,1	247,1	240,6	- 27,5

Решение этих проблем определяет необходимость принятия соответствующих мер, как на уровне отдельных хозяйствующих субъектов, так и в целом по стране. В данном направлении ведется большая работа. Так в Краснодаре, на аграрном совете от 10.02.2020г. прошло обсуждение исполнения краевого закона «Об обеспечении плодородия земель сельхозназначения». В мероприятии, которое провел заместитель губернатора Андрей Коробка, приняли участие министр сельского хозяйства региона Федор Дерека, председатель комитета ЗСК по развитию АПК Александр Трубилин, руководители ведущих сельхозпредприятий региона и ученые.

В нынешних условиях интенсивного производства необходимо вносить органические удобрения в почву либо корректировать их структуру для сидеральных посевов! Тем самым мы сможем сохранить наши земли плодородными и использовать их потенциал для производства экологически чистой сельхозпродукции, в том числе ориентированной на экспорт, – резюмировал Андрей Коробка. Краснодарский край одним из первых регионов в России принял закон об обеспечении плодородия почв. В 2018 году вступили в силу поправки к нему, обязывающие аграриев высевать многолетние травы для улучшения состояния почв. С этой инициативой выступал глава Кубани Вениамин Кондратьев.

На выездном заседании комитета Госдумы РФ по аграрным вопросам в Краснодаре было отмечено, что опыт Кубани по сохранению плодородия сельхозземель будут распространять по всей стране [1].

Повысить урожаи, помимо сохранения плодородия почвы, возможно через применение современных агротехнологий. Сегодня для этого сложились крайне благоприятные условия: выведены новые сорта, появились эффективные гербициды, достигнут прогресс в создании энергосберегающих машин для обработки почвы и посевов, усовершенствованы комбайны для уборки зерновых.

Технологии связаны в единую систему управления агроландшафтом через севообороты, систему обработки почвы, удобрения и защиту растений, т.е. являются составной частью адаптивно-ландшафтных систем земледелия, но они имеют индивидуальное значение, определяемое особенностями сорта, поскольку каждому его типу соответствует определенная система управления продукционным процессом и структурная модель агроценоза.[3]

Вместе с тем рассмотренные выше мероприятия требуют значительных финансовых вложений. На всероссийском совещании под председательством министра сельского хозяйства РФ Дмитрия Патрушева 17.02.2020 г. Андрей Коробка уточнил, что финансовыми ресурсами отрасль растениеводства Краснодарского края обеспечена, на её укрепление будет выделено более 2,2 млрд. рублей [4].

Проблема модернизации аграрной экономики может быть решена с помощью точечных проектов и традиционных мероприятий, теми темпами, которые заданы Правительством.

Список литературы

1. В регионе усилят меры для сохранения плодородия почв [электронный ресурс]. URL: https://admkrai.krasnodar.ru/content/1131/show/ 521805 (дата обращения 25.02.2020).

2. Значение, сущность и показатели экономической эффективности растениеводства [электронный ресурс]. URL: http://www.economicblock.ru/enlocs-434-1.html (дата обращения 26.02.2020)

3. Кирюшин В.И. Инновационные агротехнологии и проблемы технологической модернизации земледелия [электронный ресурс]. URL: https://exp.idk.ru/opinion/interview/innovacionnye-agrotekhnologii-i-problemy-tekhnologicheskoj-modernizacii-zemledeliya/335894 (дата обращения 27.02.2020).

4. На Кубани в 2020 году на развитие растениеводства направят 2,2 млрд рублей [электронный ресурс]. URL: https://krasnodarmedia.su/ news/910276 (дата обращения 28.02.2020).

5. Новицкий Игорь. Растениеводство [электронный ресурс]. URL: https:// articles/rastenievodstvo-v-rossii-ego-osobenn (дата обращения 27.05.2016).

6. Попов Игорь Мировая житница: доходы России от экспорта зерна увеличились на 40% // Forbes – 27.03.2019. – 186 с.

ГРНТИ 68.35.47
УДК 633.85.494

БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОЗИМОМ РАПСЕ

Л.А. Трузина
ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», г. Лобня, Россия

Аннотация. Приводятся результаты экспериментальных исследований по совершенствованию системы мероприятий по борьбе с сорной растительностью на посевах озимого рапса на семена.

Ключевые слова: рапс озимый, засоренность, гербициды, урожайность.

BREAKING WITH THE FREE ON WINTER RAPSE

L.A. Trusina
Federal State Budgetary Sciences Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology», Lobnya, Russia

Abstract. The results of experimental studies to improve the system of measures to combat weeds on winter rape seeds are presented.

Keywords: rape winter, litter, herbicides, yield.

Одним из важных источников производства жмыхов и шротов – высокобелковых кормов для животноводства является озимый рапс. При преимущест-

ве в урожайности озимый рапс дает возможность проведения более раннего срока уборки семян и меньшей потребности в обработках против вредителей.

Отдельные агротехнические приемы возделывания озимого рапса на семена разработаны. Для завершения технологической схемы возделывания озимого рапса на семена на исследования был вынесен вопрос по борьбе с сорной растительностью с помощью гербицидов. Агротехнические способы борьбы с сорняками обычно не обеспечивают необходимой чистоты посева. Это связано с тем, что в период предпосевной обработки почвы попадают в благоприятные условия новые партии семян и отрезков корневищ сорняков, которые прорастают одновременно или раньше семян рапса и конкурируют с ним за основные факторы жизни, снижая урожай. При возделывании озимого рапса на семена, кроме того, засоряется семенной материал, происходят большие потери семян рапса при доведении по чистоте до стандарта. Поэтому для уничтожения сорняков необходимо применять гербициды [2-6].

Таблица 1 – Эффективность гербицидов на посевах озимого рапса на семена

Гербицид	Норма внесения, кг/га д.в.	Засоренность посевов перед уборкой урожая				
		шт/м2	гибель, %			
			однолетние	злаковые	зимующие	всего
Контроль (без гербицида)	-	18,4	100	44,9	0	28,6
Трефлан и лонтрел (эталон)	0,5 и 0,1	16,3	100	50,0	51,3	74,0
Срок внесения - до посева						
Нитран	1,0	15,7	100	63,8	0	75,0
то же	2,0	10,3	100	76,9	0	83,6
то же	3,0	9,4	100	58,5	25,9	85,0
Бутизан С	0,5	5,7	100	69,0	100	90,9
то же	0,75	0	100	100	100	100
то же	1,0	0	100	100	100	100
Срок внесения - после отрастания весной						
Лонтрел	0,05	9,7	-	0	100	83,6
то же	0,10	11,7	-	0	100	80,5
то же	0,15	11,3	-	0	100	80,8
Фюзилад	0,5	21,0	-	69,2	0	66,1
то же	0,75	19,0	-	66,9	0	65,5
то же	1,0	14,3	-	76,9	0	76,6
Срок внесения - до посева и после отрастания весной						
Нитран и лонтрел+фюзилад	2,0 и 0,1 + 0,75	0	100	I00	100	100
Бутизан и лонтрел+фюзилад	0,75 и 0,1 + 0,75	0	100	100	100	100

Исследования проводились в течение трех лет на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве по методике ВИК [1].

Агротехника в опыте состояла из вспашки поля после предшественника на глубину пахотного слоя, внесения удобрений, предпосевной культивации и прикатывания перед посевом.

Обработка гербицидами проводилась согласно схемы опыта: почвенные – до посева, с заделкой агрегатом ВИП-3,6. Опрыскивание осуществляли поделяночно, вручную ранцевым опрыскивателем.

В опыте проводились следующие учеты и наблюдения: густота стояния растений озимого рапса, фенологические наблюдения за культурой и сорняками, количественный и весовой учет засоренности посевов и семян озимого рапса, учет урожайности семян.

Таблица 2 – Засоренность семян и урожайность при применении гербицидов на озимом рапсе

Гербицид	Норма внесения, кг/га д. в.	Засорениность семян		Урожайность семян при 10% влажности, ц/га
		сниж. по колву, % к контролю	сниж. по массе, % к контролю	
Контроль (без гербицида)	-	0	0	33,2
Трефлан и лонтрел (эталон)	0,5 и 0,1	65,4	64,0	34,4
Срок внесения - до посева				
Нитран	1,0	62,4	60,7	34,2
то же	2,0	80,5	81,5	33,9
то же	3,0	80,5	80,3	33,5
Бутизан С	0,5	100	100	34,0
то же	0,75	100	100	35,9
то же	1,0	100	100	35,8
Срок внесения - после отрастания весной				
Лонтрел	0,05	59,7	59,0	38,2
то же	0,10	77,6	77,5	37,6
то же	0,15	74,1	75,3	37,6
Фюзилад	0,5	82,5	82,6	36,8
то же	0,75	64,4	64,6	36,9
то же	1,0	69,8	69,7	37,4
Срок внесения - до посева и после отрастания весной				
Нитран и лонтрел+фюзилад	2,0 и 0,1 + 0,75	100	100	35,7
Бутизан и лонтрел+фюзилад	0,75 и 0,1 + 0,75	100	100	36,7

Результаты анализа данных количественных учетов засоренности свидетельствуют о том, что исходная засоренность посевов рапса была сравнительно

невысокой – 62,7 шт/ м^2. Спектр засоренности включал 3 группы сорняков: однолетние двудольные, зимующие двудольные и однодольные (злаковые).

Однолетние двудольные сорняки, прорастающие одновременно со всходами озимого рапса и оказывающие отрицательное действие на культуру, полностью погибали в результате токсического действия гербицидов нитран и бутизан С. Кроме того, бутизан С был высокоэффективен против зимующих сорняков. Гибель сорняков при применении бутизана С достигала 90-100%, нитран оказался менее эффективен, гибель сорняков составляла 75-87% (таблица 1).

Против злаковых сорняков весной испытывался гербицид фюзилад. По результатам учета и наблюдений фюзилад оказывал токсическое действие в большей степени на пырей ползучий и слабо действовал на мятлик однолетний. Поэтому процент гибели всего спектра засоренности составил 65-96 %.

Для борьбы с ромашкой непахучей и пастушьей сумкой во второй год жизни озимого рапса на испытание был поставлен гербицид лонтрел. Применение данного препарата позволило очистить посевы озимого рапса от группы зимующих сорняков на 80-83 %.

При применении сочетания гербицидов нитран или бутизан С до посева и баковой смеси лонтрел+фюзилад весной посевы практически полностью освобождались от растений сорняков. Это позволило получить 35,7-36,7 ц/га абсолютно чистых от сорняков семян озимого рапса (таблица 2).

Таким образом, для уничтожения сорной растительности в посевах озимого рапса наиболее эффективными оказались следующие гербициды: до посева: бутизан С (0,75 кг/га д.в.); весной после отрастания озимого рапса: лонтрел (0,05-0,1 кг/га д.в.); до посева и весной: бутизан и лонтрел+фюзилад (0,75 и 0,1+0,75 кг/га д.в.). При этом гибель сорняков в посевах достигала 80,5-100 %, засоренность семян снижалась на 59-100 %, а прибавка урожая семян достигала 1,9-3,5 ц/га или 8-10 %.

Список литературы

1. Защита кормовых культур от болезней, вредителей и сорняков: методические указания. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1990.

2. Кутузов Г.П., Трузина Л.А. Химпрополка посевов рапса // Защита растений. – 1990. – № 2. – С. 21-22.

3. Кутузов Г.П., Трузина Л.А., Красавина Н.Ю. Интегрированная система борьбы с сорняками в кормопроизводстве // Кормопроизводство России: сборник научных трудов к 75-летию Всерос. науч.-исслед. ин-т кормов. – М.: Тип. ТОО «Корина», 1997. – С. 392-403.

4. Трузина Л.А. Новое в борьбе с сорняками на посевах ярового рапса // Тезисы докладов Всесоюз. науч. конф. молодых ученых и аспирантов по акту-

альным проблемам интенсификации кормопроизводства. – М.: ВАСХНИЛ, 1991. – С. 38.

5. Трузина Л.А. Расширение ассортимента гербицидов при возделывании ярового рапса на семена // Защита кормовых культур: сборник науч. трудов. Вып. 47. – М.: Изд-во ВИК, 1991. – С. 37-46.

6. Трузина Л.А. Коровина Л.М. Расширение ассортимента гербицидов на яровом рапсе // Технические культуры. – 1991. – № 6. – С. 9-12.

ГРНТИ 68.05.29
УДК 631.47

РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.И. Тютюнов, В.Д. Соловиченко
ФГБНУ «Белгородский федеральный аграрный научный центр Российской академии наук», г. Белгород, Россия

Аннотация. В ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» в 1987 году организован стационарный многолетний опыт по разработке научных основ воспроизводства плодородия чернозёмов севооборотах при разных способах обработке почв и внесения удобрений. После пяти ротаций (25 лет) выявлено, что содержание гумуса в почве увеличилось до 0,86-1,1 %, а для его стабилизации необходимо вносить навоза не менее 8 т/га севооборотной площади. Содержание нитратного азота в севообороте с травами повысилось на 25-35 %, а при внесении удобрений в 2,0-2,5 раза. Гидролитическая кислотность в опыте с внесением минеральных удобрений увеличилась на 25-40 %. С ростом плодородия почв повысилась и продуктивность с.-х. культур: озимой пшеницы до 6-8 т/га зерна, а корнеплодов сахарной свёклы – 50-70 т/га. Составлены и переданы АПК области картографический материал: почвенная карта, карты эрозии, почвенно-эрозионного районирования, ландшафтов и агроэкологического состояния окружающей среды. Разработаны агромероприятия по защите почв от эрозии и повышению их плодородия.

Ключевые слова: полевой опыт, плодородие почвы, гумус, пищевой режим, эродированность почв, типизация земель, животноводческие отходы, акроэкологические условия.

DEVELOPMENT AND INTRODUCTION OF MODERN KNOWLEDGE-INTENSIVE TECHNOLOGIES FOR MODERNIZATION OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE BELTHE REGION

S.I. Tyutyunov, V.D. Solovichenko
Federal State Budgetary Scientific Institution «Belgorodsky Federal Agrarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», Belgorod, Russia

Abstract. In 1987, the Federal State University «Belgorodsky FANCZ RAS» organized a stationary long-term experience in the development of scientific bases for the reproduction of fertility of blackwood crop rotation in different ways of soil treatment and fertilizer application. After five rotations (25 years), it was found that the content of humus in the soil increased to 0.86-1.1 %, and to stabilize it is necessary to add manure not less than 8 t/ha of crop area. Nitrate nitrogen content in crop rotation with herbs increased by 25-35 %, and at application of fertilizers by 2.0-2.5 times. Hydrolytic acidity in the experiment with application of mineral fertilizers increased by 25-40 %. With the growth of soil fertility, the productivity of agricultural crops increased: winter wheat up to 6-8 t/ha of grain, and sugar pig roots – 50-70 t/ha. Mapping material has been compiled and transferred to the agricultural complex of the region: soil map, erosion maps, soil-erosion zoning, landscapes and agro-ecological state of the environment. Agro-enterprises have been developed to protect soils from erosion and improve their fertility.

Keywords: field experience, soil fertility, humus, food regime, soil erosion, land typing, livestock waste, acroecological conditions.

Белгородская область является одной из ведущих аграрных регионов страны с высокими показателями в сельскохозяйственном производстве. По производству валовой продукции сельского хозяйства в России область занимает второе место после Краснодарского края. Урожайность зерновых и зернобобовых культур за последние годы колеблется в пределах 46-48 ц/га, кукурузы на зерно около 80 ц/га, а сахарной свёклы 50-70 т/га.

В успехи аграриев области определённый вклад вносит и ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», который работает в тесном контакте с агропромышленным комплексом области.

В Белгородском федеральном аграрном научном центре в 1987 году в лаборатории плодородия почв и мониторинга заложен стационарный полевой опыт по изучению всех агрогенных факторов земледелия, влияющих на плодородие почвы и рост продуктивности с.-х. культур по теме: «Разработать научные основы воспроизводства плодородия чернозёмов в специализированных

севооборотах при разных способах обработки почв и внесении удобрений в юго-западной части ЦЧР».

Почва – чернозём типичный среднемощный малогумусный тяжелосуглинистый на лёссовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 5,1-5,6 % гумуса, 48-57 мг/кг подвижного фосфора, 92-112 мг/кг обменного калия, pH солевой вытяжки 5,8-6,4, гидролитической кислотности 2,1-2,6 мг/100 г и суммы поглощённых оснований 38-42 мг·экв/100 г почвы.

В опыте три пятипольных севооборота (зернотравянопропашной, зернопропашной и зернопаропропашной) имеют разную насыщенность пропашными культурами в структуре посевных площадей, соответственно, 20, 40 и 80 %; три способа обработки – вспашка, безотвальная и минимальная.

Удобрения вносятся в зависимости от биологических особенностей культур: минеральные от 50 до 180 кг д.в./га на фоне 40-80 т/га навоза КРС, т.е. 8-16 тонн навоза на 1 га севооборотной площади.

Завершилось пять ротаций севооборотов, после завершения каждой из которых составляются отчёты, разрабатываются научно-обоснованные агротехнологии по эффективному возделыванию с.-х. культур, воспроизводству плодородия почв, росту урожайности с.-х. культур с сохранением экологии окружающей среды. В зернотравянопропашном севообороте наблюдается положительный баланс гумуса в почве, содержание его увеличилось до 0,86-1,1 % и больше при совместном внесении минеральных и органических удобрений; а в пропашных севооборотах содержание гумуса снизилось на вариантах опыта без внесения удобрений и с внесением только минеральных удобрений. Внесение 8 т/га севооборотной площади навоза КРС стабилизирует содержание гумуса в почве. В зернотравянопропашном севообороте по сравнению с пропашными содержание нитратного азота в почве больше на 25-35 %, чему способствует симбиотическая деятельность бобовых трав. В целом внесение удобрений повышает содержание азота в 2-2,5 раза. Существенных различий в содержании азота в почве по способам обработки почв не наблюдается.

Внесение удобрений резко повышает содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы: от органических – на 40-60 %, минеральных – 103-240 %, а органо-минеральных до 210-275 %, а содержание обменного калия, соответственно, на 10-18, 15-25 и 52-63 %.

Зернотравянопропашной севооборот способствовал снижению кислотности: на вариантах без внесения минеральных удобрений на 20-25 %, а с их внесением заметно меньше – на 10-13 %. В пропашных севооборотах гидролитическая кислотность с внесением минеральных удобрений увеличилась на 25-40 %. Внесение в почву навоза 8 т/га севооборотной площади стабилизирует кислотность, а 16 т/га навоза снижает её на 0,8-1,01 мг·экв/100 г.

Улучшаются агрофизические свойства почвы: коэффициент структурности при органо-минеральной системе удобрений повысился до 3,6-4,9 ед. и с большей величиной при минимальной обработке почвы. С внесением органических удобрений происходит разуплотнение почвы на 0,15-0,28 г/см^3. На фоне роста плодородия почв повышается и продуктивность культур, достигая при благоприятных погодных условиях 6-8 т/га зерна озимой пшеницы, а корнеплодов сахарной свёклы – 50-70 т/га.

Белгородский аграрный научный центр проводит мониторинговые работы за изменением плодородия почв области, проявлением деградационных процессов, отрицательно влияющих на продуктивность с.-х. культур и экологию окружающей среды.

Основные деградационные процессы почвенного покрова Белгородской области это рост эродированности, дегумификация, повышение кислотности, осолонцевание, ухудшение агрофизических свойств почвы. Результаты проведения мониторинга с разработкой агромероприятий по устранению этих негативных явлений предоставляются в отдел земледелия агропромышленного комплекса области.

С целью повышения содержания органического вещества в почве, роста плодородия почв и тем самым увеличения урожайности с.-х. культур при участии аграрного научного центра разработана «Биологическая система земледелия Белгородской области», которая предусматривает расширение посевов многолетних бобовых трав, вырабатывающие корневой системой симбиотический азот, что существенно повышает плодородие почвы.

Согласно постановлению Губернатора Белгородской области каждое с.-х. предприятие на территории области с целью эффективного использования земельных ресурсов и почвосбережения должно иметь научно-обоснованную адаптивно-ландшафтную систему земледелия с элементами биологизации.

ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН» активно участвует в разработке основных положений проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в хозяйствах области. На территории области проведено два тура сплошного почвенного обследования и каждое хозяйство имеет почвенные материалы, в том числе и почвенную карту.

Опубликована монография «Почвенный покров Белгородской области и его рациональное использование», где приведена характеристика почвенного покрова, его районирование, распространение деградационных почв, составлена кадастровая оценка, типизации земель с мероприятиями по сохранению и повышению плодородия почв, и росту продуктивности с.-х. культур. Составлен по области картографический материал в масштабе 1:200000, почвенная карта, карты эрозии, почвенно-эрозионного районирования агроландшафтов,

типизации земель, агроэкологического состояния почвенного покрова, которые используются при проектировании адативно-ландшафтных систем земледелия каждого хозяйства.

Уже более 30 лет на территории области не проводятся почвенные обследования. Площади подверженные водной эрозии почв заметно увеличились. Для Белгородской области, где 54 % всей площади занимают эродированные почвы и 72 % склоновые земли, на первое место выходит защита почв от эрозии. Белгородским аграрным научным центром составлены и опубликованы «Методика проведения почвенно-эрозионного обследования почв Белгородской области», научно-производственное пособие «Эродированные почвы Белгородской области и защита их от эрозии», согласно которым проводится группировка устаревшей почвенной карты, материалы которой используются при характеристике почвенного покрова хозяйства и разработке противоэрозионных мероприятий.

Нами на территории Белгородской области выделено 5 агроэкологических классов и 23 типа земель, которые приняты агропромышленном комплексом области и в настоящее время проводится проектирование адаптивно-ландшафтной контурно-мелиоративной системы земледелия с элементами биологизации. Опубликовано научно-производственное пособие «Типы земель – основа почвосбережения и охраны окружающей среды».

Перед Белгородской областью, где работают много крупных животноводческих комплексов и птицефабрик, насчитывающие десятки, сотни голов скота и птицы, стоит актуальная проблема использования животноводческих отходов (свиноводческие стоки, стоки КРС, птичий помёт) в качестве органических удобрений и сохранение экологических условий окружающей среды. Мы работаем в этом направлении и разработаны «Агротехнологические регламенты использования животноводческих отходов в качестве органических удобрений». Опубликовано научно-производственное пособие «Свиные стоки – ценное органическое удобрение».

Агроэкологическое состояние почвенного покрова пашни ЦЧР вызывает тревогу и серьезные опасения в перспективе ее дальнейшего использования.

Сравнительно безопасных в агрономическом отношении почв на территории области находится всего 33,1 % и расположены они в основном в западной части. Здесь эродированные почвы занимают менее 40 % общей площади и преобладают несмытые и слабосмытые виды, содержащие более 4 % гумуса, подвижного фосфора и обменного калия соответственно больше 100 и 80 мг/кг почвы, имеющие кислотность близкую к нейтральной или нейтральную (pH 5,5-7,0).

В области находится 34,1 % земель с эродированностью покрова 40-60 % площади, где наряду со слабосмытыми почвами 10-15 % площади занимают средне- и сильно смытые почвы.

Площадь почв с низким содержанием гумуса (менее 4 %) на территории области составляет 19,8 %. Наибольшие их площади приурочены к районам более интенсивного развития эрозии и формирования серых лесных, карбонатных, меловых, супесчаных и песчаных почв.

В северо-западной и центральной частях области встречается много кислых почв с pH менее 5,5 (около 40 %). Основные массивы их представлены серыми и темно-серыми лесными почвами, чернозёмами выщелоченными и оподзоленными, расположенные в западной части территории области. В юго-восточных районах, где большое распространение получили черноземы обыкновенные, карбонатные и карбонатно-меловые почвы, почв с кислой реакцией практически нет.

Почвы с пониженным содержанием обменного калия (менее 80 мг/кг почвы) составляют 15,3%. Основные площади их расположены на первой надпойменной террасе реки Оскол и в местах, где залегают почвы легкого механического состава.

Площади почв с пониженным содержанием подвижного фосфора (менее 100 мг/кг почвы) составляют 39,5%. Это в основном черноземы обыкновенные, карбонатные и остаточно-карбонатные, занимающие юго-восточную часть области.

Список литературы

1. Савченко Е.С. Итоги работы аграрной отрасли Белгородской области за 2018 год // Инновационные направления в химизации земледелия и сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практ. конф. с международным участием и Всероссийской школы молодых учёных. – Белгород: Изд-во ООО «Принт», 2019. – С. 3-7.

2. Соловиченко В.Д., Тютюнов С.И. Почвенный покров Белгородской области и его рациональное использование. – Белгород: Изд-во «Отчий край», 2013. – 372 с.

3. Сычев В.Г., Цыгуткин А.С. Продовольственная безопасность страны и мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Плодородие. – 2003. – № 5. – С. 6-9.

4. Агрохимический словарь. Термины и определения. – М.: Агроконсалт, 1999. – 48 с.

5. Кирюшин В.И. Управление плодородием почв и продуктивностью агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия // Почвоведение. – 2019. – № 9. – С. 1130-1139.

6. Тютюнов С.И., Воронин А.Н., Соловиченко В.Д. Биологизация земледелия, как фактор повышения содержания органического вещества в почве и роста продуктивности культур // Сахарная свёкла. – 2019. – № 7. – С. 32-35.

7. Тютюнов С.И., Соловиченко В.Д., Логвинов И.В. Плодосменный севооборот – основной фактор сохранения и повышения плодородия почвы в Белгородской области // Земледелие. – 2014. – № 2. – С. 11-14.

8. Тютюнов С.И., Соловиченко В.Д., Навольнева Е.В. Типы земель – основа почвосбережения и охраны окружающей среды: научно-производственное пособие. – Белгород: Изд-во ООО «Принт», 2019. – 40 с.

9. Никитин В.В., Тютюнов С.И., Воронин А.Н., Соловиченко В.Д., Навольнева Е.В. Влияние севооборотов, способов обработки, удобрений на содержание гумуса в почве // Земледелие. – 2015. – № 7. – С. 26-28.

10. Воронин А.Н., Соловиченко В.Д. Влияние различных систем земледелия на продуктивность чернозёмов юго-западной части Центрально-Чернозёмной зоны // Плодородие. – № 5. – С. 31-33.

11. Соловиченко В.Д., Ступаков А.Г., Логвинов И.В. Дегумификация как основной фактор деградации чернозёмов // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: сб. докл. междунар. науч-практич. конф. – Курск: Изд-во ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2018. – С. 408-412.

12. Шапкина Ю.С. и др. Фитосанитарное состояние посевов белого люпина на Северо-Востоке и Юго-Западе Центрального Черноземья // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 29-31.

13. Тютюнов С.И., Доманов Н.М., Ибадуллаев К.Б., Солнцев П.И., Закараев А.С. Агрроэкономическая эффективности технологий различной степени интенсификации // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 9. – С. 7-9.

14. Тютюнов С.И., Соловиченко В.Д. Методология диагностики азотного режима в зерносвекловичном севообороте // Сахарная свёкла. – 2019. – № 10. – С. 18-19.

ГРНТИ 68.37.13
УДК 632.51:633.11

УЧЕТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ – ОСНОВА ВЫБОРА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ

Г.В. Уракчинцева
Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет,
г. Уральск, Казахстан

Аннотация. Выявлено 15 доминирующих вида сорняков, относящихся к 4 эколого-биологическим группам и формирующих 37 типов микрогруппировок 8 формаций. Они образуют тип засоренности посевов яровой пшеницы с преобладанием корнеотпрысковых (молокана, бодяка, осота, молочая), одно-

летних ранних яровых (горец, овсюг) и поздних яровых (щитинник, щирица) малолетников.

Ключевые слова: учет, яровая пшеница, сорная растительность, эколого-биологические группировки, формации, тип засоренности.

ACCOUNTING FOR WEEDS – THE BASIS FOR CHOOSING AGROTECHNICAL TECHNIQUES

G.V. Urakchintseva
West Kazakhstan Innovative-Technological University, Uralsk, Kazakhstan

Abstract. 15 dominant species of weeds belonging to 4 ecological and biological groups and forming 37 types of microgroups of 8 formations were Identified. They form a type of infestation of spring wheat crops with a predominance of root (molokana, bodyak, osota, milkweed), annual early spring (Highlander, oatmeal) and late spring (schitinnik, schiritsa) juveniles.

Keywords: accounting, spring wheat, weeds, ecological and biological groups, formations, type of infestation.

Состав сорняков на земном шаре превышает 30 тыс. видов, из них наиболее вредоносными являются 1800 видов, в том числе на пашне – более 300 [1]. В каталоге Т.Н. Ульяновой [2] указывается, что в посевах пшеницы в разных регионах страны произрастает 644 вида сорных растений, относящихся к 312 родам и 49 семействам. С.А.Воробьев [3] называет цифру 150 видов сорняков.

Агроэкономический состав сорной растительности, насчитывающий в посевах зерновых культур Казахстана около 300 видов, по зонам республики отличается значительным разнообразием. Изучение его по почвенно-климатическим зонам, подзонам и поясам представляет большой практический интерес и позволит применять в борьбе с ними систему тех или иных мероприятий. Состав сорных агрофитоценозов в сухостепной зоне Приуралья насчитывает около 120 видов [4-5].

Сорная флора Западно-Казахстанской области насчитывает 60 видов сорных растений, которые относятся к 9 семействам [6-7]. Наибольшим количеством видов сорных растений представлены семейства *Poaceae, Asteraceae, Suphorbiaceae, Convolvulaceae* на долю которых приходится 57,6 % их общего видового состава. В посевах яровых зерновых культур выявлено 15 видов сорных растений.

Целью наших исследований, проводимых в течение 2015-2017 лет в посевах яровой пшеницы сорт Саратовская 42 на поле крестьянского хозяйст-

ва «Жанар», Теректинского района Западно-Казахстанской области, было выявление биоразнообразия доминирующих сорняков и микрогруппировок сорной растительности в посевах яровой пшеницы. Учеты засоренности проводили с помощью количественно-весового метода по общепринятой методике (Доспехов, Васильев, Туликов, 1987; Инструкция по определению засоренности 1986) в фазе кущения, колошения и перед уборкой с определением численности, проективного покрытия и биомассы растений. Биомассу сорняков определяли в фазу полной спелости. Группировки сорняков выделяли главным образом по биомассе доминирующих видов.

В течение трех лет в агрофитоценозах яровой пшеницы было зафикисровано 15 доминирующих вида преимущественно двудольных сорных растений, относящихся к 9 семействам и 4 эколого-биологическим группам. Группа яровых сорняков включала горец вьюнковый (*Polygonum Convolvulus L.*), овес пустой, овсюг (*Avena fatua* L.), солянку обыкновенную (курай) (*Salsola australis R.*); яровых поздних сорняков: щетинник сизый (*Setaria glauca L.*), щетинник зеленый (*S. Viridis L.*), щирицу запрокинутую (*Amaranthus retroflexus* L.), щирицу жминдовидную (*A. Blitoides S. Wats*).

Из многолетних сорняков выявлены следующие виды корнеотпрысковых: бодяк полевой (*Cirsium arvense (L.) Scop.*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis L.*), горчак ползучий (*Acroptilon repens L.*), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris Mill*), молокан татарский (*Lactuca tatarica L.*), молочай лозный (*Euphorbia waldsteinii (Sojak) Czer.*), осот полевой (*Sonchus arvensis L.*). Группа паразитных сорняков включала одного паразита молокана татарского – заразиху подсолнечную (*Orobanche cumana Wallr.*).

Среди многолетних сорняков наибольшее фитоценотическое значение имели *Lactuca tatarica, Cirsium arvense, Euphorbia waldsteinii*; яровых малолетних *Setaria glauca, S. viridis*. В небольшом количестве посевы были засорены горцем вьюнковым, льнянкой обыкновенной. Наибольшее число видов сорняков отмечено во влажном 2015 г. – 12, их количество уменьшалось к менее влажному 2016 г. – 9.

Структура сорно-полевых сообществ. В 2015-2017 гг. в условия сухостепной зоны Приуралья в посевах яровой пшеницы было выделено 37 типов микроагроценозов (микроассоциаций) относящихся к 8 формациям.

В формации молокана татарского – 81 (31,3 %), вьюнка полевого – 36 (13,9), щетинника сизого – 31 (11,9), молочая лозного – 23 (8,9), бодяка полевого и осота полевого – по 19 (по 7,3), горца вьюнкового – 16 (6,2), льнянки обыкновенной – 11 (4,2), щетинника зеленого – 10 (3,9), овсюга – 8 (3,1), щирица запрокинутой – 5 (1,9 %) (таблица).

Таблица – Состав типов микрогруппировок сорной растительности в посевах яровой пшеницы

Формации	Число типов микрогруппировок		Встречаемость микрогруппировок	
	n	%	Число описаний	%
Корнеотпрысковые многолетники	189	73,5	332	70
Молочай лозный (*Euphorbia waldsteinii*)	23	8,9	53	11,1
Молокан татарский (*Lactuca tatarica*)	81	31,3	146	30,8
Бодяк полевой (*Cirsium arvense*)	19	7,3	33	6,9
Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*)	36	13,9	56	11,8
Осот полевой (*Cirsium arvense*)	19	7,3	27	5,9
Льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*)	11	5,7	17	3,5
Однолетники	70	27,0	142	29,9
Ранние яровые	24	9,3	56	11,8
Горец вьюнковый (*Polygonum Convolvulus*)	16	6,2	46	9,7
Овес пустой (овсюг) (*Avena fatua*)	8	3,1	10	2,1
Поздние яровые	46	17,7	86	18,1
Щетинник сизый (*Setaria glauca*)	31	11,9	56	11,8
Щетинник зеленый (*S. Viridis*)	10	3,9	21	4,4
Щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*)	5	1,9	9	1,9
Итого:	259	100	474	100

Их встречаемость в описаниях составила, соответсвенно, 30,8; 11,8; 11,8; 11,1; 6,9; 9,7; 3,5; 4,4; 2,1 и 1,9 %. Иными словами, около 61 % выявленных видов сорняков входили в состав доминантов сорных микроагроценозов. Наибольшее число микрогруппировок формировали корнеотпрысковые многолетники (73,5 %), затем однолетние поздние яровые (17,7 %), однолетние яровые ранние (9,3 %). В описаниях чаще встречались микрогруппировки молокана, вьюнка, молочая и щетинника, на долю которых приходилось около 66 %. К наиболее распространенным и конкурентоспособным ценообразующиим сорнякам в посевах яровой пшеницы можно отнести молокан татарский, вьюнок полевой, молочай лозный и виды щетенников.

Состав доминирующих сорняков при определенной технологии выращивания культуры на одном поле относительно постоянен и по числу видов и по занимаемой площади, но из года в год может колебаться в зависимости от погодных условий. Общее число микрогруппировок сорняков уменьшалась от 18-20 в благоприятном по увлажнению 2015 г до 8-12 в более сухом 2016 г. При отвальной обработке почвы, по сравнению с плоскорезной, а также, при стерневом посеве, по сравнению с дисковым, площадь, занимаемая группировками с преобладанием молокана, увеличивалась соответственно на 34 и 17 %, а с доминированием щетинников – уменьшается соответственно на 34 и 3 %. Стерневой посев

способствовал уменьшению распространению микрогруппировок молочая на 8%, вьюнка полевого на 5 %, по сравнению с дисковым посевом. В неблагоприятные по метеоусловиям годы распространенность сообществ молочая и вьюнка полевого снижается, что наблюдалась в 2016 г., по сравнению с 2015 г. В 2015 г при отвальной обработке почвы и посеве дисковой сеялкой СЗП – 3,6 , наибольшая встречаемость была характерна для молокана татарского (70 %), молочая лозного (35 %), бодяка полевого, вьюнка полевого (по 25 %), наименьшая – для овсюга обыкновенного, льнянка обыкновенной, осота полевого (по 5%). При посеве стерневой сеялкой СЗС-2,1 встречаемость осота и вьюнка увеличивается, а других сорняков уменьшается. В 2016г. бодяк, щирица, овсюг чаще встречались в посевах с плоскорезной обработкой, а молокан, вьюнок полевой с отвальной. При основной отвальной обработке почвы заметно увеличивается встречаемость корнеотпрысковых сорняков, тогда как основная плоскорезная обработка почвы вызывает рост засоренности посевов однолетними злаковыми, особенно видами щетинника.

В целом в районе исследований было выявлено 37 типов микроагроценозов (микроассоциаций) с преобладанием корнеотпрысковых многолетников (осота, бодяка, молокана, молочая), однолетних ранних яровых (горец, овсюг) и поздних яровых (щетинник, щирица), малолетних. Ключевые место среди них занимают корнеотпрысковые молокан, бодяк при отвальной обработке и стерневом посеве. Однолетний поздний яровой многолетник (щетинник) получил широкие распространение и достиг высокого обилия при плоскорезной обработке и дисковом посеве.

Список литературы

1. Пупонин А.И., Баздырев Г.И. Зональные системы земледелия. – М.: Колос, 1995. – 287 с.

2. Баздырев Г.И., Зотов Л.И., Полин В.Д. Сорные растения и меры борьбы в современном земледелии: учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во МСХА, 2004. – 288 с.

3. Воробьев Н.Е. Вредоносность сорных растений и конкурентоспособность с.-х. культур // Борьба с сорняками. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 199-206.

4. Монствилайте Я. С учетом видового состава // Земледелие. – 1985. – № 8. – С. 48-49.

5. Сулейменова Н.Ш. Агроэкологические проблемы борьбы с сорными растениями в агрофитоценозах // Исследования, результаты. – 1999. – № 3. – С. 64-67.

6. Рашев С.Д., Кныш А.И. Зональные системы земледелия. – Алматы: Кайнар, 1985. – 75 с.

7. Петренко А.З., Ли К.А., Дебело П.В. Природа Кральской области и ее охрана. Ч.1. – Уральск: Изд-во Диалог, 1991. – 148 с.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.1

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЕ В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А. Усольцев, В.Н. Косова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В результате проведенной оценки устойчивости сортов яровой мягкой пшеницы к стеблевой ржавчине в условиях конкурсного сортоиспытания было установлено, что сильнее поражались сорта раннеспелой группы и в меньшей степени – сорта среднепоздней группы. Наименьшую устойчивость к заболеванию проявили сорта Новосибирская 15 и Омская 36, у которых поражаемость составила 56-57 %, а наименьшую - сорта Боевчанка, Уралосибирская 2, Лютеция, Уралосибирская, Зауральская жемчужина, где поражаемость не превышала 5-8 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, стеблевая ржавчина, поражаемость, устойчивость.

SUSTAINABILITY OF SPRING WHEAT VARIETIES TO STEM RUST IN THE CONDITIONS OF THE KURGAN REGION

Y.A. Usoltsev, V.N. Kosova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. As a result of the assessment of the resistance of spring common wheat varieties to stem rust under competitive variety testing, it was found that the varieties of the early ripening group were more affected and, to a lesser extent, the varieties of the medium late group. The smallest resistance to the disease was shown by the varieties Novosibirskaya 15 and Omskaya 36, in which the susceptibility was 56-57 %, and the least – varieties Boevchanka, Uralosibirskaya 2, Lutetia, Uralosibirskaya, Zauralskaya pearl, where the susceptibility did not exceed 5-8 %.

Keywords: spring wheat, variety, stem rust, susceptibility, resistance.

Стеблевая ржавчина пшеницы, возбудителем которой является биотрофный гриб *Puccinia graminis f. sp. tritici*, – одно из наиболее вредоносных заболе-

ваний злаков. Инфекция в виде уредоспор способна быстро и широко распространяться в течение одного вегетационного сезона, приводя к значительным потерям урожая зерновых. Серьезные эпифитотии ржавчины в XX веке отмечались во многих странах. К концу 1970-х годов вредоносность заболевания значительно снизилась во всем мире. Это было связано с выращиванием толерантных и устойчивых сортов пшеницы (в том числе с устойчивостью, обусловленной геном Sr31) и (в меньшей степени) с уничтожением барбариса (про межуточного хозяина) в Северной Америке и Евразии (в том числе и в бывшем СССР) [1].

Совсем недавно стеблевая (линейная) ржавчина была примером, того как селекция победила опасное заболевание злаковых культур. Спустя 30 лет оказалось, что борьба со стеблевой ржавчиной не закончена, хоть и был небольшой период, когда заболевание не проявлялось, за это время гриб подвергся мутации и проявился в новой агрессивной расе. В 1999 году мутировавший гриб поразил посевы североафриканского государства Уганда, его назвали – Ug99 [2].

Потенциальная опасность проявления инфекции в серьезных масштабах не исчезла. Дикорастущие злаки являются резерваторами инфекции, поддерживающим ее популяцию в природе. Возбудитель стеблевой ржавчины – удивительный организм, существующий преимущественно в виде спор, а не в виде мицелия как большинство грибов. В течение сезона паразит успевает сменить нескольких растений-хозяев, так как способен последовательно принимать 5 состояний, отличающихся по морфологии и функциям [3].

Территория Курганской области находится в зоне рискованного земледелия, по причине ограниченного количества осадков, годовое количество которых колеблется в пределах 300-380 мм в год. Периодически в весенне-летний период формируются условия воздушно- почвенной засухи, то есть условия, казалось бы, неблагоприятные для патогенов, вызывающих листостеблевые заболевания. Вместе с тем изменение погодно-климатических условий, связанное с повышением влажности воздуха при умеренном температурном режиме, диспропорция в структуре просевных площадей, обусловленная наличием значительной доли в структуре культур зерновой группы, поражаемых одними и теми же возбудителями, приводят к росту проявления листостеблевых заболеваний и равно к росту потерь урожая. Считается, что в Зауралье при массовом развитии патогенов потери урожая составляют более 20 % от потенциальной урожайности [5].

В 2018 году на Куртамышском госсортоучастке, являющегося филиалом ФГБУ «Госсорткомииссия» по Курганской области на фоне эпифитотий стеблевой ржавчины, проводилась оценка поражения сортов яровой мягкой пшеницы сортов в условиях конкурсного сортоиспытания на естественном инфекционном фоне. Материалом исследования служили сорта яровой мягкой пшеницы

отечественных оригинаторов в 4 группах спелости (раннеспелая; среднераннеспелая; среднеспелая; среднепоздняя).

Посев проводится в оптимальные сроки на делянках площадью 25 $м^2$ в 4 кратной повторности. Наблюдения и учеты проводятся в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Поражение растений стеблевой ржавчиной оценивалось по фактически занятой грибницей площади листьев (площади пятен) по шкале Э.Э. Гешеле [5] с последующим расчетом степени развития заболеваний и балла поражения исходя их 4-х бальной шкалы. Поражение растений стеблевой (линейной) ржавчине оценивалась в процентах.

Возбудитель болезни *Puccinia graminis f. sp. tritici* относится к облигатным паразитам и для развития возбудителей данной группы, и в особенности для ржавчинных грибов, большое значение имеют характеристики приземного слоя воздуха, складывающиеся на начальных этапах развития возбудителя. Метеорологические условия 2018 года в период вегетации яровой пшеницы можно оценивать как благоприятные развитию стеблевой ржавчины благодаря теплой и влажной погоде. Начало появления стеблевой ржавчины пришлось на конец июля. В этом месяце выпало 65,4 мм осадков (102 % к норме) при среднесуточной температуре 20,9°С.

Таблица – Поражение сортов яровой пшеницы стеблевой ржавчиной (Куртамышский госсортоучасток, 2018 г.)

Сорт	Дата появления стеблевой ржавчины	Поражение, %
Раннеспелая группа		
Новосибирская 15	29 июля	57
Новосибирская 16	29 июля	18
Гренада	29июля	13
Среднераннеспелая группа		
Омская 36	28 июля	56
Боевчанка	30 июля	8
Ульяновская 105	29 июля	18
Среднеспелая группа		
Геракл	29 июля	13
Уралосибирская 2	30 июля	5
Лютеция	29июля	6
Среднепозднеспелая группа		
Уралосибирская	30 июля	5
Зауральская жемчужина	30 июля	6
Омская 35	28 июля	13

Стандартами в группах по длине вегетационного периода служили районированные в Курганской области сорта яровой пшеницы Новосибирская 15,

Омская 36, Уралосибирская. Самое высокое поражение стеблевой ржавчиной было отмечено у сортов Новосибирская 15 и Омская 36, которое составило 56-57 %. Наибольшую устойчивость к поражению стеблевой ржавчиной проявили сорта Уралосибирская, являющийся стандартом в группе позднеспелых сортов, а из испытуемых сортов – Уралосибирская 2 и Зауральская жемчужина.

Исходя из анализа данных, полученных в ходе проведения оценки устойчивости сортов яровой мягкой пшеницы, находящихся на конкурсном сортоиспытании на Куртамышском госсортоучастке в условиях естественного инфекционного фона можно сделать следующие выводы: сорта раннеспелой группы поражались в более значительной степени по сравнению с сортами среднепоздней группы. Широко возделываемые сорта яровой пшеницы Новосибирская 15 и Омская 36, используемые в качестве стандартов по раннеспелой и среднеспелой группе, имели высокий процент поражения стеблевой ржавчиной, составивший 56-57 %. Невысокий уровень проявления линейной ржавчины имели сорта Боевчанка, Уралосибирская 2, Лютеция, Уралосибирская, Зауральская жемчужина, у которых поражение линейной ржавчиной не превышало 5-8 %.

Список литературы

1. Волкова Г.В., Синяк Е.В. Стеблевая ржавчина пшеницы // Защита и карантин растений. – 2011. – № 11. – С. 14-16.

2. Стеблевая ржавчина – угроза мировому производству пшеницы [электронный ресурс]. URL: http://agroinfo.kz/steblevaya-rzhavchina-ugroza-mirovomu-proizvodstvu-pshenicy/ (дата обращения 15.02.2020).

3. Сколотнева Е.С. Возбудитель стеблевой ржавчины пшеницы: врага надо знать в лицо // Пространство и Время. – 2010. – № 2 (2). – С. 191-194.

4. Усольцев Ю.А. Горбунов М.Ю. Спектр листостеблевых заболеваний и динамика их развития в условиях Центральной зоны Курганской области // Научное обеспечение реализации государственных программ и сельских территорий: сб. материалов научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 345-349.

5. Гешеле Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. – Одесса, 1971. – 177 с.

ГРНТИ 68.37.07
УДК 632.938:635.656

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ГОРОХА ПО УСТОЙЧИВОСТИ К КОРНЕВОЙ ГНИЛИ

И.А. Филатова
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева», п. Каменная Степь, Россия

Аннотация. Одним из основных направлений в селекции гороха является создание устойчивых сортов. Из-за высокой восприимчивости современных сортов к возбудителям болезней, возрастают расходы, связанные с применением химических средств защиты растений. Целью данной работы стало изучение, и оценка гороха на провокационном фоне по резистентности новых сортообразцов к корневой гнили.

Ключевые слова: иммунитет, селекция, горох, корневая гниль, сортообразцы.

COMPARATIVE EVALUATION OF NEW VARIETIES OF PEA ON RESISTANCE TO ROOT ROT

I.A. Filatova
Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Agriculture Central Black Earth Region named after V.V. Dokuchaev», Kamennaya Steppe, Russia

Abstract. One of the main directions in the selection of peas is the creation of resistant varieties. Due to the high susceptibility of modern varieties to pathogens, costs associated with the use of chemical plant protection products increase. The aim of this work was to study and evaluate peas against a provocative background by the resistance of new variety specimens to root rot.

Keywords: immunity, selection, peas, root rot, variety specimens.

В современном мире все большим спросом начинают пользоваться экологически чистые продукты питания. Их получение возможно лишь при полном отказе от химических препаратов при производстве. При переходе на органическое земледелие особая роль отводится бобовым и зернобобовым культурам. Введение их в севооборот необходимо для «обеспечения положительного баланса органического вещества и максимального накопления биологического азота» [1].

Последние годы, все чаще, можно услышать порицания в адрес гороха о резком снижении урожаев. Это, в большей степени, объясняется тем, что в погоне за технологичностью культуры снизились показатели устойчивости к абиотическим и биотическим факторам, что негативно отражается на продуктивности. Достичь наибольших результатов возможно лишь при максимальной отдаче всего комплекса факторов и каждого в отдельности, обеспечивающих жизнь растений. Недостаток хотя бы одного элемента приводит к потере урожайности (закон минимума Ю. Либиха).

Одним из таких элементов является иммунологическая устойчивость растений. Наиболее дорогостоящей статьей затрат при производстве сельскохозяйственных культур является химическая обработка зерна и посевов пестицидами. Но аграрии вынуждены идти на этот шаг, так как потери урожая могут составлять, в среднем, 2-7 ц/га, а в годы эпифитотий снижение урожая достигает 50 % и более [2]. С каждым годом техногенная обстановка в мире становится все хуже, что приводит к «нарушению системы иммуноактивных барьеров» и усилению поражаемости растений болезнями и вредителями [1].

Наиболее эффективным и биологически чистым методом сдерживания вредоносных эпифитотий болезней и вредителей является создание резистентных сортов и внедрение их в производство [3-5]. В связи с этим, стратегией селекционных программ нового поколения становиться поиск доноров и источников устойчивости к патогенам.

Исследования проводились в 2015-2017 гг. и 2019 г. Для изучения были отобраны перспективные сортообразцы. Их количество варьировало по годам, с низкими показателями ценных признаков выбраковывались, а новые высокопродуктивные линии добавлялись. Так в 2015 г. было проанализировано 29 образцов, в 2016 г. – 31, в 2017 г. – 20, 2019 г. – 15. Всего к испытанию было привлечено 44 образца.

Посев проводился на провокационном фоне. Бессменное использование участка осуществляется уже более 10 лет, что позволяет достоверно оценивать материал [5]. Микрорельеф равнинного типа с характерным для юго-востока ЦЧЗ почвенным покровом, представленным черноземом обыкновенным, среднемощным. Содержание гумуса – 6,7 %, pH в, слое 0-20 см – 6,5 %.

Испытание селекционного материала гороха на устойчивость к фузариозной корневой гнили осуществлялось согласно «Методике выявления, учёта и прогноза вредителей и болезней зернобобовых культур и кормовых бобовых трав и сигнализации сроков борьбы с ними» [6].

Посев образцов проводился ручной сажалкой «хлопушка» на делянках площадью 1,5 м^2 в 3-х кратной повторности в более поздние сроки для усиле-

ния эпидемиологической нагрузки на растение. В качестве стандарта использовали высокопродуктивный районированный сорт Фокор.

Учёт поражаемости образцов корневыми гнилями проводился в фазу начала налива зерна. Процент развития болезни вычисляли по формуле:

$$Rб = \sum(ав) \times 100\ \% / N \times K,$$

где (ав) — сумма произведений, количества растений (а) на соответствующий балл поражения (в); N – общее количество учётных растений; К – высший балл шкалы учёта (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала определения интенсивности поражения гороха корневой гнилью

Иммунологическая группа	балл	Признаки и интенсивность поражения
Высокоустойчивые	0	здоровое растение
Устойчивые	1	небольшие коричневые пятна, реже язвочки на подземной части стебля, корневой шейке и стержневой корневой системе, поражение не более 25%
Среднеустойчивые	2	окраска пораженных участков от светло-коричневой до темно-коричневой, пятна, иногда язвы охватывают половину окружности подземного стебля или стержневого корня, поражаемость не превышает 50%
Восприимчивые	3	коричневые пятна или язвы охватывают подземный стебель или стержневой корень полностью. Поражённая ткань тёмно-бурая, сильно выражена дуплистость, побуревшая часть занимает от 50 до 75% площади
Сильновосприимчивые	4	Корень, начиная с места поражения и ниже, темнее и уменьшается в толщине, его ткань рыхлая. Подземный корень часто отпадает, растение желтеет, увядает и усыхает

Использование монокультуры позволяет поддерживать инфекционную нагрузку на достаточно высоком уровне. Верхняя граница поражения растений гороха варьировала от 60,8 % в 2015 г. до 80,0 % в 2019 г. Различие метеоусловий складывающихся в годы проведения исследований существенно не отражалось на развитии болезни. Наименьший уровень развития корневой гнили отмечен в 2015 г., значения показателя изменялись от 31,3 % до 60,8 %. В 2016, 2017, 2019 гг. эпидемиологическая нагрузка находилась на одном уровне, нижняя граница поражаемости составляла 35-40 %, верхняя – 75-80 %.

При проведении испытаний перспективных образцов на устойчивость к корневой гнили, иммунных форм выявлено не было, что подтверждает мнение многих исследователей о том, что в погоне за продуктивностью значительно повысилась восприимчивость к болезням. Из всего испытуемого материала выделено только два образца со средней устойчивостью, это Л-2/13 – 48,8 % и Л-47/16 – 43,2 %, остальные характеризовались как восприимчивые. В табли-

це 2 представлены сортообразцы, проходившие испытание на провокационном участке 2-4 года. Образцы Л-61/14, Л-62/14 и Л-109/3 готовятся к передаче на испытание в ГСУ. Основными критериями при отборе были продуктивность и технологичность. Максимальная прибавка к стандарту составляла: Л-109/13 – 6,6 ц/га, Л-62/14 – 5,5 ц/га, Л-61/14 – 4,7 ц/га. Устойчивость к полеганию 5 баллов (по 5-балльной шкале). Но, к сожалению, они обладают одними из самых высоких показателей по степени поражения корневой гнилью: 56,8%, 61,7 % и 59,8 % соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты испытания устойчивости селекционных образцов к коревой гнили на провокационном фоне в 2015-2017, 2019 гг.

Название образца // количество лет в испытании	Морфотип	Степень поражения, %		Иммунологическая группа	Доля растений с баллами 0-2, %
		среднее	min-max		
Л-61/14 // 4	усатый	59,8	38,8-78,8	В	43
Л-62/14 // 3	усатый	61,7	46,3-75,0	В	50
Фокор // 4	усатый	65,6	40,0-80,0	В	42
Л-2/13 // 2	усатый	48,8	38,8-61,3	СрУ	65
Л-3/13 // 2	усатый	51,1	37,5-61,4	В	68
Л-9/13 // 3	усатый	56,6	47,5-62,5	В	57
Л-12/13 // 2	усатый	50,6	47,5-62,5	В	38
Л-92+94/13 // 3	листочковый	51,5	41,3-67,8	В	57
Л-109/13 // 4	усатый	56,8	41,5-71,3	В	55
Л-113/13 // 2	усатый	50,9	40,0-58,8	В	68
Л-128/13 // 2	усатый	60,0	42,5-70,0	В	33
Л-130/13 //	усатый	55,9	38,9-58,8	В	39
Л-38/16 // 2	усатый	62,4	51,3-67,5	В	48
Л-39/16 // 2	усатый	59,9	57,5-72,5	В	35
Л-47/16 // 2	усатый	43,2	35,0-48,6	СрУ	73

Примечание: СрУ – среднеустойчивые, В – восприимчивые

Для определения степени поражения образца корневой гнилью анализировалось по 25 растений на каждой делянке. При этом было отмечено, что резистентность растений к патогену в пределах одной популяции существенно различалась. В связи с этим был проведен подсчет растений с баллом устойчивости 0-2 (таблица 2). В результате была выделена группа образцов, у которых более 50 % растений обладают высокой степенью устойчивости к патогену. В эту группу вошло 8 образцов: Л-62/14 – 50 % растений относятся к группе высокоустойчивые-среднеустойчивые, Л-2/13 – 65 %, Л-3/13 – 68 %, Л-9/13 – 57 %, Л-92+94/13 – 57 %, Л-109/13 – 55 %, Л-113/13 68 %, Л-47/16 – 73 %.

В образцах с высоким количеством устойчивых экземпляров растений наиболее целесообразно проводить отбор на инфекционном участке для повышения их резистентности к биотическим стрессам.

Использование провокационного фона, для проведения иммунологического тестирования гороха, позволяет с высокой долей вероятности, оценивать резистентность образцов к возбудителям корневой гнили.

Только два образца: Л-2/13 и Л-47/16 имеют среднюю устойчивость к корневой гнили.

Выделены образцы, которые обладают высокой концентрацией высоко устойчивых, устойчивых и среднеустойчивых растений в популяции – Л-62/14, Л-2/13, Л-3/13, Л-9/13, Л-92+94/13, Л-109/13, Л-113/, Л-47/16.

Список литературы

1. Принципы биологизации земледелия, 2015 г. [электронный ресурс]. URL: http://racechrono.ru/biologizaciya-zemledeliya/4755-principy-biologizacii-zemledeliya.html (дата обращения 12.09.2019).

2. Бударина Г.А. Соболева Г.В. Источники устойчивости гороха к болезням и вредителям для практической селекции // Земледелие. – 2017. – № 3.– С. 43-45.

3. Изучение селекционного материала гороха на устойчивость к патогенам и фитофагам и выделение источников устойчивости для практической селекции / Г.А Бударина [и др.] // Вестник Орел ГАУ. – 2015. – № 6 (57). – С. 120-127.

4. Фадеева А.Н. Селекция гороха на устойчивость к болезням // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 3. – С. 11-13.

5. Лаптиев А.Б. Создание исходного материала для селекции зерновых и зернобобовых культур с использованием искусственных инфекционных и провокационных фонов: методическое и практическое руководство. – СПб-Каменная Степь: Изд-во НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева РАСХН, 2006. – 36 с.

6. Методика выявления, учёта и прогноза вредителей и болезней зернобобовых культур и кормовых бобовых трав и сигнализации сроков борьбы с ними. – М.: Колос. – 1970. – 46 с.

ГРНТИ 68.29.15

УДК 631.51.01

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.В. Фисунов, А.Ю. Першаков, М.Н. Чекмарёва
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень, Россия

Аннотация. Обработка почвы оказывает влияние на водно-физические свойства почвы, что способствует повышению или снижению урожая. В статье представлены результаты исследований за 2016 год, в которых определён наилучший вариант по влиянию основной обработки на плотность почвы, запасы доступной влаги и урожайность озимой пшеницы. Наилучшие условия были на отвальной обработке, где достигнута урожайность 4,1 т/га.

Ключевые слова: обработка почвы (отвальная, безотвальная, минимальная), плотность, запасы доступной влаги, урожайность.

INFLUENCE OF MAIN PROCESSING ON WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL AND WINTER WHEAT YIELD IN WESTERN SIBERIA

N.V. Fisunov, A.Yu. Parshakov, M.N. Chekmareva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. Tillage affects the water-physical properties of the soil, which contributes to an increase or decrease in yield. The article presents the results of research for 2016, which determined the best option for the impact of basic processing on soil density, available moisture reserves and winter wheat yield. The best conditions were at the dump processing, where a yield of 4.1 t/ha was achieved.

Keywords: soil treatment (dump, non-dump, minimum), density, available moisture reserves, yield.

Одним из основных элементов любой системы земледелия является основная обработка почвы, которая оказывает влияние на все процессы, происходящие в почве, и на взаимоотношения растений с почвой [5].

Целью исследований было определить лучший способ основной обработки почвы по влиянию на водно-физические свойства (плотность, запасы доступной влаги) и урожайность озимой пшеницы в Западной Сибири.

Опыт по изучению влияния основной обработки на водно-физические свойства почвы проводился в 2015-2016 гг. в зернопаровом севообороте на базе ГАУ Северного Зауралья с применением полевых и лабораторных методов, а также с учётом наблюдений за погодными и почвенными условиями. Почва опытного поля – чернозём выщелоченный. Посевы озимой пшеницы проводились согласно схемы опыта:

1. Отвальная (контроль) на 28-30 см
2. Безотвальная на 28-30 см
3. Минимальная

Плотность почвы определяли по методу Н.А. Качинского перед посевом, в фазу кущения и перед уборкой на трёх вариантах по слоям 0-10; 10-20; 20-30; 0-30 см в 3-х кратной повторности. Запасы доступной влаги (Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов) изучали перед посевом, в фазу кущения и перед уборкой, оценивали согласно шкалы А.И. Шульгина.

Предпосевная культивация КПС-4 и посев озимой пшеницы проводили 8 сентября согласно схемы опыта. Высевался сорт Новосибирская 32 с нормой высева 6,2 млн. всхожих семян на 1 га. После посева проводили прикатывание ЗККШ-6А. Весной 7 мая проводили подкормку аммиачной селитрой из расчетов 200 кг/га – сеялкой СЗ-3,6. После появления сорняков проводилась химическая прополка гербицидами. Уборка проводилась комбайном TERRION-2010.

Плотность пахотного горизонта имеет определённо выраженную динамику от вспашки до варианта с минимальной обработкой почвы тенденцию к уплотнению [3]. Оптимальная плотность чернозёма выщелоченного для пшеницы, установленная Н.В. Абрамовым (1992) 1,0-1,17 г/см^3 [1].

Исследование плотности сложения в осенний период 2015 года и в весенне-летний период 2016 года во всех вариантах и по всем слоям в целом показала оптимальное значение для возделывания озимой пшеницы. Плотность на вариантах (рисунок) соответствует рыхлому сложению, кроме минимальной обработки в фазу кущения и перед уборкой – сложение плотное.

Процессы уплотнения почвы в посевах озимой пшеницы шли интенсивнее по безотвальной и минимальной обработках (коэффициент интенсивности уплотнения 1,02 и 1,09), а на отвальной обработке (0,97), что связано с большей степенью разрыхления пахотного слоя. Рассчитанные коэффициенты уплотнения почвы 0,97-1,09 говорят о благоприятных условиях для развития растений во всех вариантах.

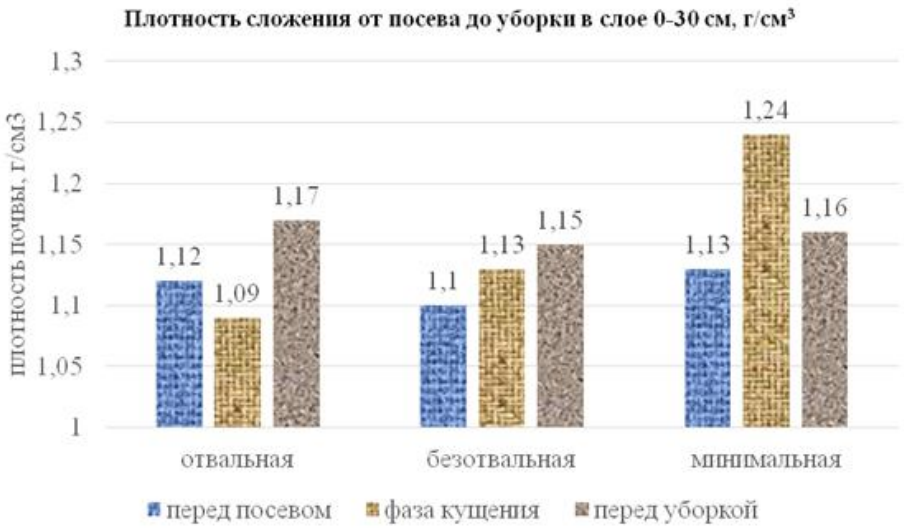


Рисунок – Плотность сложения в вариантах от посева до уборки в слое 0-30 см, г/см^3

Одним из основных факторов плодородия в почве является влага. Запасами влаги в почве определяется уровень урожайности любой возделываемой культуры [4, 7]. Уменьшение глубины обработки почвы приводит к снижению запасов доступной влаги, что напрямую влияет на рост растений, их развитие и формирование урожайности [5-6].

Перед посевом озимой пшеницы (таблица) по всем способам обработок запасы доступной влаги в слое 0-20 см составили 24,6-27,0 мм; в метровом слое 139,4-171,0 мм и характеризовались от удовлетворительных до хороших.

Таблица – Запасы доступной, мм

Вариант	Слой почвы, см	Время определения		
		перед посевом	фаза кущения	перед уборкой
1. Отвальная (контроль)	0-20	27,0	33,2	26,1
	0-100	171,0	187,9	127,0
2. Безотвальная	0-20	26,0	31,0	25,2
	0-100	156,4	173,8	122,0
3. Минимальная	0-20	24,6	28,6	24,1
	0-100	139,4	148,3	116,6

К моменту кущения запасы доступной влаги увеличились по всем способам обработок и по всем слоям и характеризовались в слое 0-20 см как удовлетворительные, а в метровом слое как очень хорошие. К уборке наблюдается снижение запасов доступной влаги из-за сложившихся погодных условий и увеличения потребления влаги растениями. В слое 0-20 см запасы доступной влаги составляли 24,1-26,1 мм; в метровом слое 116,6-127,0 мм и характеризовались как удовлетворительные.

В течение всего периода вегетации озимой пшеницы высокие запасы доступной влаги оставались на отвальной и безотвальной обработках: в слое 0-20 см 25,2-27,0; в метровом слое 122,0-187,9 мм, что впоследствии оказало влияние на формирование урожайности

В 2016 году по всем вариантам опыта наблюдалась высокая урожайность от 3,2 до 4,1 т/га. На отвальной обработке урожайность зерна получена выше по отношению к другим вариантам на 0,3-0,9 т/га, при $НСР_{05}$ = 0,34.

В результате проведённых исследований отвальный способ обработки в условиях Западной Сибири является более эффективным.

Список литературы

1. Абрамов Н.В. Совершенствование основных элементов систем земледелия в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. … д-ра. с.-х. наук / 06.01.01 Общее земледелие, растениеводство / Омский ордена Ленина сельскохозяйственный институт имени С.М. Кирова. Омск, 1992. – 32 с.

2. Короткова Е.М. Харалгина О.С. Влияние основной обработки на плотность чернозёма выщелоченного при возделывании однолетних трав в северной лесостепи Тюменской области // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. статей VI Международной научно-практ. конф. – Пенза: Наука и Просвещение, 2017. – С. 113-115.

3. Миллер С.С. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность яровой пшеницы в ООО «Возрождение» Заводоуковского района Тюменской области // Прорывные инновационные исследования: сб. статей II международной научно-практ. конф. – Пенза: Изд-во МЦНС «Наука и Просвещение», 2016. – С. 64-67.

4. Рзаева В.В. Запасы доступной влаги при возделывании яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области // Universum: химия и биология. – 2014. – № 1 (2). – С. 6.

5. Рзаева В.В., Федоткин В.А. Качество основной обработки почвы и оценка глубины посева яровой пшеницы // Земледелие. – 2013. – № 5. – С. 23-24.

6. Фисунов Н.В., Ерёмин Д.И. Влияние обработки почвы и способа посева на водопотребление озимой пшеницы в Зауралье // Земледелие. – 2013. – № 3. – С. 24-26.

7. Фисунов Н.В., Шулепова О.В. Влияние основной обработки почвы и кулис на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность озимой тритикале в условиях Западной Сибири // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3. – С. 2-9.

ГРНТИ 68.35.01

УДК 633:504

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ И БИОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

М.А. Хаев, М.Ю. Козырева
ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»,
г. Владикавказ, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты комплексных исследований по изучению симбиотической активности, фотосинтетической деятельности, белковой продуктивности, урожайности, семенной продуктивности и энергетической эффективности ряда бобовых культур в условиях РСО-Алания. Результаты исследований подтвердили высокую агроэкологическую значимость бобовых растений, обладающих не только высокой продуктивностью, но и почвозащитной способностью, низкой энергетической себестоимостью, высоким качеством корма по сравнению с другими группами культур.

Ключевые слова: бобовые культуры, белковая продуктивность, биологическая азотфиксация, предшественник, эрозия почвы, энергозатраты, продуктивность.

GREENING AND BIOLOGIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

M.A. Haev, M.Y. Kozyreva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Gorsky State Agrarian University», Vladikavkaz, Russia

Abstract. The article presents the results of complex studies on symbiotic activity, photosynthetic activity, protein productivity, yield, seed productivity and energy efficiency of a number of legumes in PSO-Alania conditions. The results of the studies confirmed the high agro-ecological importance of legumes plants, which have not only high productivity, but also soil protection capacity, low energy cost, high food quality compared to other crop groups.

Keywords: legumes, protein productivity, biological nitrogen fixation, precursor, soil erosion, energy consumption, productivity.

Вопросы охраны природы в сельском хозяйстве весьма актуальны. Разработка и совершенствование технологий с экологической направленностью по-

зволит не только получать чистую от токсикантов продукцию, но и избежать загрязнения окружающей среды. Важная роль в решении этой задачи принадлежит бобовым культурам [3-5].

Неоценимое агротехническое и экологическое значение бобовых культур отмечали многие исследователи [1, 7, 10, 12]. Эта группа культур, характеризуется рядом специфических положительных и отрицательных особенностей. Поэтому, изучение экологии бобовых растений имеет важную научную и практическую значимость.

В течение ряда лет (с 2017 г.) мы проводим многочисленные исследования по изучению симбиотической активности, фотосинтетической деятельности, белковой продуктивности, урожайности, семенной продуктивности и энергетической эффективности возделывания бобовых культур в условиях Республики Северная Осетия-Алания. Объектами исследований являются: соя, горох, фасоль, клевер, люцерна, донник, козлятник, эспарцет. В опытах мы оптимизируем некоторые факторы среды для максимальной симбиотической активности, а, следовательно, и фотосинтетической деятельности. и продуктивности бобовых растений.

Полевые опыты были заложены в нескольких районах РСО-Алания: Пригородном районе (УНПО Горского ГАУ), Правобережном районе (Кировский госсортоучасток), Кировском районе (колхоз «Кавказ») и Моздокском районе (Моздокский госссортоучасток).

Наши исследования подтвердили ранее полученные данные другими исследователями в различных зонах. Среди положительных особенностей бобовых культур в условиях РСО-Алания необходимо отметить следующие.

Во-первых, белковая продуктивность бобовых выше, чем других культур [3, 6, 8-9]. Высокоурожайный посев люцерны (УНПО Горского ГАУ, 2016-2018 гг.) или козлятника восточного (колхоз «Кавказ», 2017-2019 гг.) способен за вегетационный период произвести до 1,5-2,0 т белка с гектара, это в 2-3 раза больше, чем мятликовые культуры при самых высоких урожаях. А посевы сои (Моздокский и Кировский районы, 2016-2019 гг.) дают до 1,0-1,3 т/га белка.

Во-вторых, многолетние бобовые травы дают полноценный по фракционному и аминокислотному составу белок. В связи с этим, переваримость белка намного выше, чем, например, белка мятликовых кормовых культур [2-3, 8-10]. При этом они повышают переваримость кормов из других культур.

В-третьих, и это одна из главных особенностей, они производят белок за счёт биологической фиксации азота воздуха, без затрат энергоёмких и дорогостоящих азотных удобрений [8-9, 11-13, 15]. Чистый энергетический доход (ЧЭД) посевов бобовых культур выше на экономию энергозатрат на азотные удобрения. Так, посевы люцерны, клевера, козлятника, донника (2016-2019 гг.) имели ЧЭД на

уровне 300-400 ГДж/га, а посевы зернобобовых (2017-2018 гг.) – 70-84 ГДж/га.

В-четвёртых, для получения высокого урожая и сбора белка не бобовых культур неизбежно применение высоких норм минеральных азотных удобрений. Наряду с тем, что это резко повышает энергетическую себестоимость корма и белка, высокие нормы азотных удобрений активизируют микрофлору почвы, усиливают минерализацию органического вещества и снижают её плодородие [1, 4, 10, 13]; в растениях накапливаются избытки окисленных форм азота, что ухудшает качество корма, делает его небезопасным для животных; часть минерального азота с горизонтальным стоком попадает в открытые водоёмы, нарушая экологическое равновесие, а часть с вертикальным стоком – в грунтовые воды, делая их непригодными для питья. Получение даже самого высокого урожая и сбора белка бобовых культур за счёт биологического азота исключают эти негативные процессы [5, 6, 13-14]. Энергетическая себестоимость сена многолетних бобовых трав снижается до 2,0-2,5, белка – до 10-12 ГДж/т, семян зернобобовых – до 5-7, белка – до 14-18 ГДж/т.

В-пятых, высокоурожайная плантация одновидовых многолетних бобовых трав после использования оставляет с корневыми и пожнивными остатками до 8-10 т органического вещества, в котором содержится до 60 (клевер и люцерна, 2016-2018 гг.) и 80 (донник и козлятник, 2018-2019 гг.) кг/га азота. В связи с чем, пласт многолетних бобовых трав является хорошим предшественником для абсолютного большинства полевых культур [1, 4, 7]. При этом стабилизируется плодородие почвы.

В-шестых, многолетние бобовые травы, имеют более продолжительный вегетационный период (200-230 дней), чем однолетние культуры, и полнее используют энергию солнца, имеют объективную возможность сформировать большую биомассу [9, 13].

В-седьмых, эта группа культур предотвращает водную и ветровую эрозию в ранневесенний и осенний периоды, резко снижает вымывание питательных веществ из пахотного слоя в нижележащие горизонты, что особенно важно для нашей республики, где 60 % пашни находятся в эрозионно-опасной зоне.

Наконец, возделывание многолетних трав исключает необходимость энергозатрат на ежегодную обработку почвы, на семена и посев [3, 4, 7, 10].

Наряду с положительными сторонами бобовых культур, необходимо отметить и негативные: повышенная требовательность к реакции почвенного раствора [9], обеспеченности фосфором, калием, бором, молибденом [8]; более неустойчивое и трудоёмкое, по сравнению с мятликовыми культурами семеноводство; повышенная технологическая сложность уборки и сушки трав. Однако по всем этим показателям существует родовая и видовая специфичность. Например, клевер и козлятник могут произрастать на кислых почвах

с $pH_{сол.}$ 5,0-6,0, а люцерна и донник – требуют нейтральных почв [1, 2, 11, 13]. Такая же родовая специфичность существует и по требованию к обеспеченности отдельными элементами минерального питания.

Все эти культуры используются на сено, сенаж, для скармливания в виде зелёной массы, приготовления травяной муки, сенной резки, брикетов, комбинированных кормов. Все они в чистом виде плохо силосуются из-за низкого содержания свободных сахаров. Силосование возможно только при использовании химических консервантов или в смеси с другими культурами [9].

Особенностью многолетних бобовых трав является то, что от фазы отрастания до периода бутонизации – начала цветения у них происходит интенсивный рост вегетативной массы. С начала цветения этот процесс замедляется и начинается снижение содержания азота и сырого белка в надземной массе. Элементы питания перераспределяются в корневую систему для успешной перезимовки и создания будущего урожая. В связи с этим, лучшим сроком укоса всех многолетних бобовых трав является фаза начала цветения [8-9]. К этому времени уже накапливается большая биомасса, но содержание белка ещё высокое (14-22 %, в зависимости от вида и условий выращивания). Задержка с укосом до полного цветения или дольше приводит к снижению содержания белка, увеличению содержания клетчатки, ухудшению качества корма. В фазе укосной спелости многолетние бобовые травы содержат в среднем сырого белка в 1,5, а чистого – в 1,7 раза больше, чем мятликовые.

Проведенные нами исследования подтвердили высокую значимость бобовых растений как ценных полевых культур, обладающих высокой белковой продуктивностью, азотфиксирующей активностью, почвозащитной способностью, низкой энергетической себестоимостью, высоким качеством корма по сравнению с другими группами культур.

Список литературы

1. Использование донника желтого в качестве раннего предшественника для озимых колосовых и промежуточных культур / П.В. Алборова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 4. – С. 71-76.

2. Экологические приемы повышения болезнеустойчивости и продуктивности донника желтого в степной зоне РСО-Алания / П.В. Алборова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. –№ 4. – С. 23-28.

3. Симбиотическая активность, продуктивность и энергетическая эффективность возделывания различных видов клевера в лесостепной зоне РСО-А / Н.О. Болатати [и др.] // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии: материалы Международной научно-практ. конф., посвященной 80-летию

со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного деятеля науки Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Тимофеевича Фарниева. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2017. – С. 111-114.

4. Доев Д.Н., Козырев А.Х. Агроэкологическое значение посевов люцерны в условиях вертикальной зональности РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 4. – С. 223-228.

5. Способ детоксикации почвы / Б.Х. Жеруков [и др.]. – Патент на изобретение RUS 2455812. 21.12.2009 г.

6. Роль новых бактериальных препаратов в биологизации технологии возделывания сои / Э.Б. Калашникова [и др.] // Достижения науки – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2017. – С. 6-9.

7. Козырев А.Х., Фарниев А.Т. Люцерна как предшественник в центральной части Северного Кавказа // Земледелие. – 2010. – № 7. – С. 24-25.

8. Козырев А.Х., Фарниев А.Т. Продуктивность посевов люцерны в зависимости от интенсивности азотфиксации в условиях Центральной части Северного Кавказа // Кормопроизводство. – 2009. – № 7. – С. 28-31.

9. Козырев А.Х. Симбиотическая активность и продуктивность люцерны в зависимости от режима минерального питания (в предгорной зоне РСО-Алания): автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.09 – Растениеводство / Горский гос. аграрный университет. Владикавказ, 1999. – 20 с.

10. Роль люцерны и козлятника восточного в биологизации земледелия в РСО-Алания / А.А. Сабанова [и др.] // Аграрная Россия. – 2004. – № 1. – С. 24-26.

11. Биологическая фиксация азота воздуха донником желтым в предгорной зоне РСО-Алания / А.Л. Уртаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 3. – С. 71-77.

12. Биологическая эффективность PGPR штаммов против возбудителей болезней озимой пшеницы / А.Т. Фарниев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 65-70.

13. Фарниев А.Т., Козырев А.Х. Ресурсосберегающая технология возделывания люцерны на сено и семена // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 2. – С. 67-75.

14. Способ внесения удобрений при возделывании бобовых трав / А.Т. Фарниев [и др.]. Патент на изобретение RUS 2137340. 22.06.1998 г.

15. Размеры и активность симбиотического аппарата посевов клевера при использовании высокогорных штаммов клубеньковых бактерий / В.П. Цоциева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 4. – С. 26-32.

ГРНТИ 68.33.01
УДК 546.56:633.112.9

ВЛИЯНИЕ МЕДИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

М.Н. Шагитова
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Аннотация. Изучение накопления меди в растениях является важным для получения полноценной сельскохозяйственной продукции. Наряду с тем, что более 35 % сельскохозяйственных земель в Беларуси слабо обеспечены медью, выявлено 260,3 тыс. га с избыточным содержанием подвижных форм этого металла.

Ключевые слова: тяжелые металлы, медь, яровая тритикале, аминокислотный состав белка.

INFLUENCE OF COPPER ON THE QUALITY OF GRAIN OF SPRING TRITICAL

M.N. Shagitova
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. Researching of the accumulation of copper in plants is important for obtaining full-fledged agricultural products. Along with the fact that more than 35 % of agricultural land in Belarus is poorly provided with copper, 260.3 thousand hectares with excess content of mobile forms of this metal.

Keywords: heavy metals, copper, spring triticale, amino acid composition of the protein.

Тяжелые металлы (ТМ) условно можно разделить на фитотоксичные (токсичность для растений выше, чем для человека и животных) и токсичные для человека и животных. Причём, одни и те же металлы оказывают неодинаковое воздействие на различные виды растений. Отравление растений ТМ может происходить не только за счет их поступления через корни из загрязненных почв. Выпадение ТМ из атмосферы на поверхность листьев также может сопровождаться отрицательной реакцией организма – угнетением фотосинтеза, усилением дыхания, торможением оттока метаболитов. При попадании загряз-

нителей на листья скорость их проникновения в организм зависит от толщины кутикулы. По этому признаку металлы распределяются следующим образом: Cd > Pb > Zn > Cu > Mn > Fe, по мобильности в растении: Fe > Cu > Mn > Cd > Zn > Pb. Из большого разнообразия ТМ наибольшую опасность представляют кадмий, свинец, ртуть, цинк и медь, что связано с их высокой токсичностью [1].

При высоких концентрациях медь в растениях ингибирует активность ферментов: фосфатазы, каталазы, оксидазы и рибонуклеазы. Кроме того, происходит снижение количества хлорофилла, вследствие ингибирования синтеза магний – порфирина, а также снижается поступление железа у ряда растений. Под действием высоких концентраций меди снижается содержание фосфора, кальция, магния в растениях, при этом тормозится синтез фосфорорганических соединений клетки. Медь в высоких концентрациях в два раза токсичнее, чем цинк. Симптомы отравления медью: хлороз и образование многочисленных окрашенных в коричневый цвет боковых корней.

Изучение накопления меди в растениях является важным для получения полноценной сельскохозяйственной продукции. Наряду с тем, что более 35 % сельскохозяйственных земель в Беларуси слабо обеспечены медью, выявлено 260,3 тыс. га с избыточным содержанием подвижных форм этого металла [3-4].

Для наших исследований была выбрана дерново-подзолистая легкосуглинистая почва, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком [2]. В эксперименте участвовали различные по сельскохозяйственному назначению культуры: горохо-овсяная смесь, яровая пшеница, яровая тритикале, картофель. При закладке мелкоделяночного опыта были созданы различные уровни загрязнения почвы цинком, медью, кадмием и свинцом. Общая площадь делянки в опыте была 1,44 м^2, учетная 1 м^2, повторность вариантов четырехкратная. В данной работе мы рассмотрим только результаты, полученные при возделывании яровой тритикале сорта Лана (норма высева семян 5 млн./га) на почвах загрязненных медью (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние уровней загрязнения почвы Cu на урожайность яровой тритикале

Варианты опыта	Содержание подвижных форм Cu в почве, мг/кг	Содержание Cu в зерне, мг/кг	Урожайность, г/м^2
1.Фон ($N_{60}P_{50}K_{90}$)	1,42	3,42	405
2.Cu 20	9,01	4,69	419
3. Cu 50	25,88	5,30	441
4. Cu 100	33,94	6,68	392
5. Cu 150	102,57	7,02	376
6. Cu 200	137,04	7,63	334
ОДК и МДУ	ОДК=5	МДУ=10	$НСР_{05=}$ 3,8

Опыт с яровой тритикале проводился через два года после создания различных уровней загрязнения почвы медью. Как следствие, содержание подвижных форм меди в почве значительно снизилось, по сравнению с первоначальным, благодаря высокой миграционной способности этого металла и его частичным выносом с урожаем предыдущей культуры.

На первом и втором уровнях загрязнения почвы медью (до 25,88 мг/кг подвижной формы) наблюдалось некоторое увеличение урожайности. Этот результат подтверждает, что медь в небольших концентрациях является очень важным микроэлементом для растений.

При дальнейшем увеличении загрязнения почвы медью начало проявляться токсическое действие этого ТМ: урожайность значительно снизилась (на 18 %). Высокий уровень загрязнения почвы медью оказал негативное влияние на урожайность всех культур. Однако, по сравнению с другими культурами, накопление меди в зерне яровой тритикале выше МДУ (максимально допустимого уровня) не наблюдалось.

Одной из целей нашего эксперимента было изучение влияния различных уровней содержания меди на качественные показатели сельскохозяйственной продукции. В частности, на аминокислотный состав белка зерна яровой тритикале (таблица 2), содержание клейковины, жира, клетчатки, общего азота, калия, кальция, фосфора (таблица 3).

Таблица 2 – Аминокислотный состав белка (в % на сухое вещество)

АК	1.Фон	2.Cu 20	3.Cu 50	4.Cu 100	5.Cu 150	6.Cu 200
Лизин	0,47	0,47	0,47	0,49	0,47	0,47
Гистидин	0,29	0,23	0,23	0,24	0,23	0,21
Аргинин	0,50	0,48	0,51	0,47	0,48	0,50
Аспарагиновая кислота	0,69	0,64	0,62	0,63	0,60	0,62
Треонин	0,41	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40
Серин	0,57	0,54	0,56	0,52	0,52	0,53
Глутаминовая кислота	2,39	2,05	1,98	1,91	1,80	1,57
Пролин	0,98	0,99	1,00	0,95	0,98	0,97
Глицин	0,39	0,38	0,38	0,34	0,34	0,35
Аланин	0,29	0,32	0,29	0,27	0,30	0,27
Валин	0,37	0,35	0,37	0,36	0,34	0,34
Изолейцин	0,19	0,18	0,18	0,15	0,14	0,14
Лейцин	0,92	0,88	0,87	0,86	0,80	0,81
Тирозин	0,43	0,44	0,45	0,43	0,44	0,44
Фенилаланин	0,75	0,68	0,72	0,80	0,78	0,77

В результате исследований были получены следующие данные:

– загрязнение медью на первых трех уровнях (до 102,57 мг/кг подвижной формы) не оказало существенного влияния на аминокислотный состав зерна яровой тритикале;

– только на максимальном уровне загрязнения почвы (134,07 мг/кг подвижной формы) в зерне существенно снизилось содержание глутаминовой кислоты (на 34 %), изолейцина (на 26 %), гистидина (на 14 %); а также наблюдалось незначительное снижение содержания аспарагиновой кислоты, серина, глицина, лейцина – в среднем на 10 %.

На первом и втором уровнях загрязнения почвы медью (до 25,88 мг/кг подвижной формы) наблюдалось некоторое увеличение содержания в зерне белка, клейковины, общего азота, кальция (таблица 3). Существенного влияния на содержание в зерне жира, клетчатки, P_2O_5, K_2O не наблюдалось. При дальнейшем увеличении загрязнения почвы медью начало проявляться токсическое действие этого ТМ: содержание белка, клейковины общего азота снижалось на 8 % по сравнению с незагрязненным фоном. Значительно снизилось на максимальном уровне загрязнения почвы медью (134,07 мг/кг подвижной формы) содержание в зерне жира (на 28%), P_2O_5 (на 13%) и K_2O (на 10 %). Существенного влияния на содержание в зерне клетчатки и кальция не наблюдалось даже на самом высоком уровне загрязнения почвы медью.

Таблица 3 – Показатели качества зерна (в % на сухое вещество)

Показатель	1.Фон	2.Cu 20	3.Cu 50	4.Cu 100	5.Cu 150	6.Cu 200
Белок	13,16	13,27	13,48	12,92	12,24	12,09
Клейковина	27,90	28,13	28,58	27,39	25,95	25,63
Клетчатка	2,10	2,10	2,12	2,09	2,11	2,09
Жир	1,23	1,21	1,23	1,15	0,99	0,89
Общий азот	2,31	2,33	2,36	2,27	2,15	2,12
P_2O_5	0,54	0,53	0,54	0,54	0,50	0,47
K_2O	0,66	0,67	0,66	0,67	0,61	0,60
Ca	0,26	0,30	0,28	0,27	0,25	0,27

Накопление и распределение ТМ в органах растения определяется, прежде всего, видом, физиологической специализацией и морфологическими признаками отдельных органов (типом листьев, размеров черешков, жилок, величиной центрального цилиндра в корнеплодах). Среди изучаемых в опыте культур яровая тритикале оказалась наиболее устойчивой к токсическому воздействию высоких концентраций подвижных форм меди в почве. Однако, на высоком уровне загрязнения почвы медью (134,07 мг/кг подвижной формы) токсичное воздействие этого металла привело к значительному ухудшению показателей качества зерна яровой тритикале. Так, по сравнению с незагрязненным фоном, снизились следующие показатели: урожайность – на 18 %; содержание белка, клейковины общего азота в среднем на 8 %; содержание жира – на 28 %, P_2O_5 – на 13 % и K_2O – на 10 %; содержание глутаминовой кислоты – на 34 %, изолейцина – на 26 %, гистидина – на 14 %, аспарагиновой кислоты, серина, глицина, лейцина – в среднем на 10 %.

Фитотоксичность ТМ и устойчивость к ним растений зависят от многих условий. Кроме того, устойчивость растений к одному металлу, как правило, не распространяется на другие. В настоящее время уже есть целый ряд мер для снижения содержания ТМ в продукции, получаемой в процессе выращивания сельскохозяйственных культур. Тем не менее, одним из важнейших звеньев получения экологически безопасной продукции является нормирование ТМ в почвах сельскохозяйственного назначения.

Список литературы

1. Головатый С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск: РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2002. – 239 с.

2. Каль М.Н. Приемы снижения накопления цинка и меди в растениях яровой тритикале на загрязненных этими элементами дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах // Экологические аспекты механизации внесения удобрений, защиты растений, обработки почвы и уборки урожая: материалы VII Международной научн. конф. – Варшава, 2000. – С. 207-214.

3. Каль М.Н., Цыганов А.Р., Вильдфлуш И.Р. Приемы снижения накопления тяжелых металлов в сельскохозяйственных культурах на загрязненных почвах. – Информационный бюллетень № 6 (38). – Мн.: БЕЛНИЦ «Экология», 2002. – 44 с.

4. Шагитова М. Н. Влияние тяжелых металлов на жизнедеятельность растений // Управление питанием растений и почвенным плодородием: матер. Международной научно-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения А.А. Каликинского, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного работника высшей школы БССР / ред. кол. И.Р. Вильдфлуш (отв. ред.) [и др.]. – Горки: Изд-во Белорусской ГСХА, 2016. – С. 143-145.

ГРНТИ 68.37.29
УДК 632.9:633.11/477.7

СОСУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Н.М. Шахова[1], А.И. Шаповалов[2]

[1]ГУ «Николаевская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института орошаемого земледелия НААН Украины», г. Николаев, Украина

[2]Главное управление Госпродпотребслужбы в Николаевской области, г. Николаев, Украина

Аннотация. В условиях южной степи Украины постоянно существует

угроза потерь урожая озимой пшеницы от сосущих вредителей. Определены наиболее распространенные и опасные виды сосущих вредителей, которые вредят посевам озимой пшеницы. Освещены особенности вредоносности клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.), пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.), злаковых тлей (*Schizaphus graminum* Rond., *Sitobion avenae* F.). Приведены многолетние (1993-2019 гг.) данные численности этих вредителей в Николаевской области. Показаны результаты исследований, направленные на совершенствование химической защиты озимой пшеницы от этих вредителей.

Ключевые слова: озимая пшеница, сосущие вредители, защита, инсектицид, эффективность.

SUCKING PESTS ON WINTER WHEAT CROPS IN CONDITIONS SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

N.M. Shakhova[1], A.I. Shapovalov[2]

[1]State Institution «Mykolayiv State Agricultural Experimental Station of Institute of Irrigated Agriculture of NAAS of Ukraine», Mykolayiv, Ukraine

[2]Head of Department of the Main Administration Of SSUFSCP in Mykolayiv Region, Mykolayiv, Ukraine

Abstract. In tconditions southern steppe of Ukraine there is always a threat of loss of winter wheat crop from sucking pests. The most common and dangerous types of sucking pests that harm winter wheat crops have been identified. The features of harmfulness of a sun pest (*Eurygaster integriceps* Put.), wheat thrips (*Haplothrips tritici* Kurd.), and cereal aphids (*Schizaphis graminum* Rond., *Sitobion avenae* F.) are highlighted. Long-term (1993-2019) data on number of these pests in Mykolayiv region are given. The research results are shown, aimed at improving chemical protection of winter wheat from these pests.

Keywords: winter wheat, sucking pests, protection, insecticide, efficiency.

В южной Степи посевам озимой пшеницы постоянно угрожают сосущие вредители: хлебные клопы, злаковые тли, трипсы. Самым распространенным и опасным из этих вредителей клоп является вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), который повреждает озимую пшеницу, начиная с момента появления имаго на посевах в период выхода растений в трубку. Повреждения стебля в этот период может привести к снижению урожая на 50-54 % [1], перед колошением – вызывает частичную или полную белоколосицу. Но основной вред посевам озимых наносят личинки клопа, степень вредоносности которых зависит от их возраста. Повреждения, вызванные личинками младших возрастов [L_2-L_3] снижа-

ют массу зерна, а старших [L_4-L_5] меньше влияют на количество урожая, но значительно ухудшают технологические показатели зерна.

Среди трипсов наиболее распространенным и опасным является пшеничный (*Haplothrips tritici* Kurd.). Начало заселения и питания этого вредителя совпадает с периодом выхода растений в трубку. Максимальная их численность на растениях наблюдается в начале фазы колошения. Особенно вредны отрожденные личинки, которые сначала питаются колосковыми чешуйками, а потом зерном. Если в период формирования зерновки их насчитывают 40-50 экз./колос, урожай зерна уменьшается на 0,18-0,25 т/га [2]. При этом существенно снижаются технологические и посевные показатели зерна. В агроценозе озимой пшеницы среди злаковых тлей доминирующими видами являются обычная злаковая тля (*Schizaphus graminum* Rond.) и большая злаковая тля (*Sitobion avenae* F.). Степень вредоносности этих фитофагов зависит не только от их количества, но и фаз развития озимой пшеницы. Наиболее опасны злаковые тли в осенний период вегетации – от появления всходов до кущения. Значительный ущерб посевам злаковые тли могут нанести и в весенне-летний период – в течение фаз выхода в трубку-колошения, что приводит к частичному или полному невыколашиванию растений и пустоколососости. Кроме того, большой вред от тлей заключается в том, что они являются переносчиками вирусных заболеваний, в т.ч. желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ), поражающей и пшеницу, в результате чего потери урожая зерна в годы епитофитий могут достигать 30-40 % [3].

Вред посевам озимой пшеницы, особенно в теплую и затяжную осень, наносят и цикадки. От многочисленных уколов и всасывания ими сока растения угнетаются, при сильном повреждении увядают и погибают. Цикадки также являются переносчиками вирусных заболеваний. Наиболее распространенными видами цикадок в нашей зоне является полосатая (*Psammotettix striatus* L.), шеститочечная (*Macrosteles Iaevis* Rib.) и зеленая (*Empoasca virdula* Fall.).

Николаевская область относится к зоне массового размножения и постоянной вредоносности сосущих фитофагов. Климатические условия, наличие достаточной кормовой базы способствуют развитию и распространению этих вредителей, прежде всего вредной черепашки. По результатам многолетних наблюдений (1993-2019 гг.) средние по области показатели численности клопа вредной черепашки в фазу выхода растений озимой пшеницы в трубку находились в пределах 0,5-2,5 имаго/м^2; в фазу молочной спелости зерна – 1,1-6,7 личинок/м^2; трипсов – от 6 до 53 личинок/ колос; злаковых тлей – 2-18 экз./колос.

Снижение численности вредителей до хозяйственно неощутимого уровня невозможно без использования химического метода защиты растений. Целью наших исследований было определение химических средств против вредителей, которые наиболее целесообразно применять в наших условиях. Исследования

выполняли в неорошаемых условиях в посевах озимой пшеницы Николаевской ГСХОС ИОЗ НААН Украины.

Надежно и эффективно защитить озимую пшеницу от сосущих вредителей возможно при опрыскивании посевов смесью пиретроидных и фосфорорганических инсектицидов в половинных от рекомендованных нормах их расхода. Целесообразно использование смеси препаратов, в частности, пиретроидных и фосфорорганических инсектицидов в половинных нормах их расхода. Пиретроидный компонент обеспечивает высокое начальное токсическое, а фосфорорганический – длительное его действие.

Согласно результатам наших исследований при применении смеси инсектицидов (Фастак, 10 %, к.э., 0,05 л/га + Би-58 новый, 40 %, к.э., 0,75 л/га) в фазу осеннего кущения растений в среднем за три года гибель тлей составила 91,5 %, цикадок – 88,2 %; в фазу выхода растений в трубку взрослых клопов – 82,9 %, что на 3,0 и 3,5 % выше по сравнению с моновнесением инсектицидов; в фазу молочной спелости зерна погибло личинок клопов – 89,6%, трипсов – 74,9%, что на 3,6 и 4,4 % и 2,5 и 5,8 % соответственно выше по сравнению с моновнесением инсектицидов.

В настоящее время актуальным является совместное применение регуляторов роста растений с инсектицидами при фитосанитарных обработках посевов против вредителей. Нашими исследованиями было установлено, что обработка посевов озимой пшеницы в фазе выхода растений в трубку смесью: Вантекс 60, мк.с. (0,07 л/га) + Эмистим С, в.р. (5,0 мл/га) обеспечила гибель клопов на 82,4 %, трипсов – на 76,5 %, тлей – на 79,2 %, что на 1,5; 3,6 и 2,5 % соответственно выше по сравнению с внесением одного инсектицида.

Как известно, эффективность действия инсектицида зависит не только от химического состава, но и от его препаративной формы. Это необходимо учитывать, чтобы правильно определить препарат, который лучше всего применять в конкретных условиях. В результате проведенных исследований по сравнительной оценке эффективности действия инсектицидов с одинаковым действующим веществом (лямбда-цигалотрин, 50 г/га), но с разной их препаративной формой (концентрат эмульсии и микрокапсулированная суспензия) установлено, что опрыскивание посевов озимой пшеницы в фазу молочной спелости зерна Карате 050 ЕС, к.э. (0,2 л/га) в среднем за три года обеспечило гибель личинок вредной черепашки – 86,6%, трипсов – 76,7 %, тлей – 80,4 %, а Карате Зеон 050 CS, мк.с. (0,2 л/га) – 89,4%, 78,1; 82,4 % соответственно.

Таким образом, в Южной Степи посевам озимой пшеницы ежегодно наносят вред сосущие вредители, особенно клоп вредная черепашка. Необходимо проводить постоянный мониторинг развития и распространения вредителей, чтобы своевременно и эффективно применять способы защиты.

Список литературы

1. Секун М.П. Вредная черепашка. – М.: Изд-во Мир, 2002. – 24 с.

2. Секун М.П. Фитофаги на пшенице. Вредоносность доминирующих видов // Защита растений. – 1998. – № 4. – С.6-7.

3. Волынец Т.Н. Вредоносность злаковых тлей как переносчиков вирусных болезней озимой пшеницы // Защита и карантин растений. – 2003. – Вып. 49. – С. 95.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 581.4:633.11:661.162.6

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Н.И. Шевчук
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований применения регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы. Описаны биометрические показатели по фазам роста и развития растений яровой пшеницы. Охарактеризовано формирование урожайности в зависимости от применяемых регуляторов роста.

Ключевые слова: регуляторы роста, гуминатрин, вигор, мелафен, озон, урожайность, яровая пшеница, Алтайская жница.

BIOMETRIC INDICATORS AND YIELD OF SPRING WHEAT, DEPENDING ON THE APPLICATION OF GROWTH REGULATORS

N.I. Shevchuk
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Altai State Agrarian University», Barnaul, Russia

Abstract. In the article results of researches of application of regulators of growth at cultivation of spring wheat are resulted. Biometric indicators are described for the phases of growth and development of spring wheat plants. The formation of yields depending on the growth regulators used is characterized.

Keywords: growth regulators, guminatrin, vigor, melafen, ozone productivity, spring wheat, Altai reaper.

Предпосевная обработка семян является одним из наиболее простых способов повышения качества посевного материала и увеличения урожайности зерновых культур.

Регуляторы роста растений нового поколения могут использоваться не только для увеличения урожая, но и повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к стрессовым ситуациям. Применение регуляторов роста в сельскохозяйственном производстве преследует многие цели: предотвращение полегания зерновых культур и стекание зерна, повышение урожайности и качества выращиваемой продукции, ускорение созревания, улучшение завязываемости плодов, облегчение механизированной уборки урожая. Оно воздействует также на засухо- и морозоустойчивость растений, снижает содержание нитратов и радионуклидов в выращиваемой продукции, влияет на ее сохранность [2, 5].

Цель исследований заключалась в изучении биометрических показателей и урожайности яровой пшеницы в зависимости от регуляторов роста в условиях ООО «Дубровское» Алейского района.

В условиях ООО «Дубровское» был заложен производственный опыт по изучению влияния предпосевной обработки семян регуляторами роста на продуктивность яровой пшеницы. Почвы производственного опыта представлены чернозёмами выщелоченными слабо-среднесмытыми слабо- среднеразвеянными маломощными слабогумусированными легкосуглинистыми.

В производственном опыте изучалась предпосевная обработка семян химическими регуляторами роста: гуминатрин, вигор, мелафен, а также физико-химическая обработка семян озоном и контрольный вариант – без обработки семян. В качестве протравителя семян применялся препарат Дивидент экстрим. Объектом исследований являлся сорт яровой пшеницы Алтайская жница, норма высева которого составляла 4,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Полевые наблюдения и учет урожая проведены по общепринятой методике государственного сортоиспытания [4]. Математическая обработка экспериментальных данных проведена с применением дисперсионного анализа и программы Statistica [1].

Изучение ростовых процессов, происходящих в растениях, и механизмов их регуляции является одной из актуальнейших проблем современной физиологии растений. Высота растений яровой пшеницы является одним из элементов структуры урожая, и имеет определенное значение для роста, развития и формирования продуктивности. Высота растений является одним из признаков оценки засухоустойчивости сортов мягкой пшеницы [3].

Представленные результаты исследований позволяют оценить возможное действие стимуляторов роста в период развития. Максимальная высота растений в фазу всходов – начало кущения составляла 17 см. Средняя высота растений на поле, без учета применяемых стимуляторов роста формировалась

на уровне 10,5-11,0 см (рисунок 1, 3). Более активно развивались растения, семена которых обработаны озоном, Вигором. Высота этих растений в среднем составляла 13,7 и 13,5 см соответственно. Несколько меньшей высотой характеризовались растения, семена которых были обработаны Мелафеном. Остальные варианты опыта были мало различимы между собой.

Отклонение ростовых процессов от средних значений практически во всех случаях были несущественны, за исключением вариантов озона и Вигора. Обращает на себя внимание, что достаточно много растений имели значения, высота которых была ниже 8 см, этот признак отклонения в развитии, был обусловлен качеством посевного материала. В посевном материале были щуплые семена, абсолютный вес которых ниже обычной нормы.

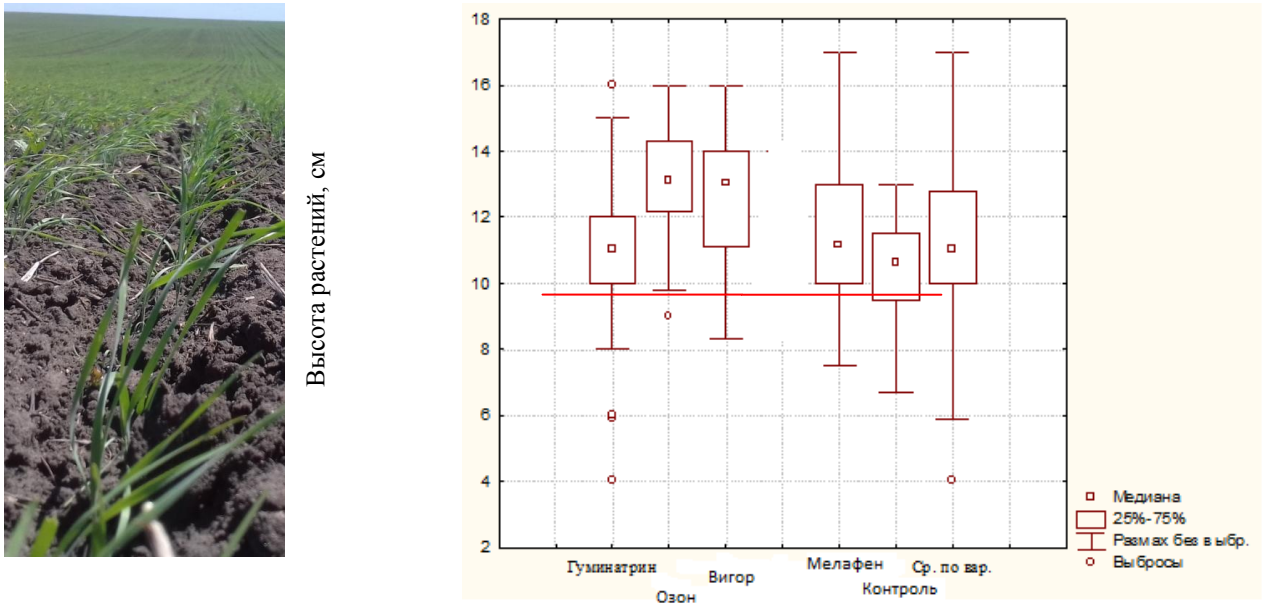


Рисунок 1 – Оценка интенсивности развития растений в фазу всходы-начало кущения по вариантам опыта

В конце фазы выхода в трубку – начало колошения высота растений находилась в интервале от 16 до 38 см (рисунок 2, 3). Средняя составляла 27,5 см. На вариантах сорта, где семена были обработаны Мелафеном и озоном, стебель развивался более эффективно, и его высота была выше средних значений. Однако достоверных различий по вариантам не отмечено.

В период полной спелости высота растений по вариантам опыта изменялась в пределах 90,1-99,4 см, что соответствовало и несколько превосходило высоту согласно сортовым признакам (рисунок 3).

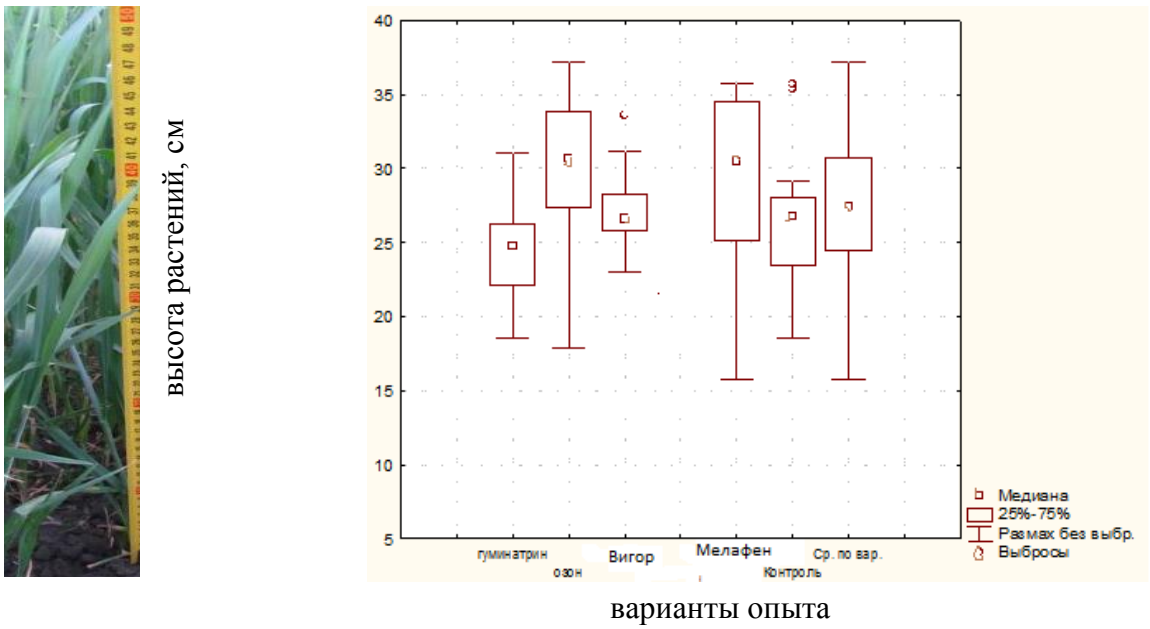


Рисунок 2 – Оценка интенсивности развития растений в фазу выхода в трубку-начало колошения по вариантам опыта

Наиболее высокорослые растения формировались на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом Мелафен и составляли в среднем 99,4 см, что превышало контроль на 11,2 см. На варианте с озоном данный показатель превосходил сортовые показатели и составлял в среднем 97,6 см. Значительной разницы по высоте растений на вариантах с применением препаратов Гуминатрин и Вигор не выявлено, при этом они превосходили контроль на 2,1 и 4,2 см соответственно.

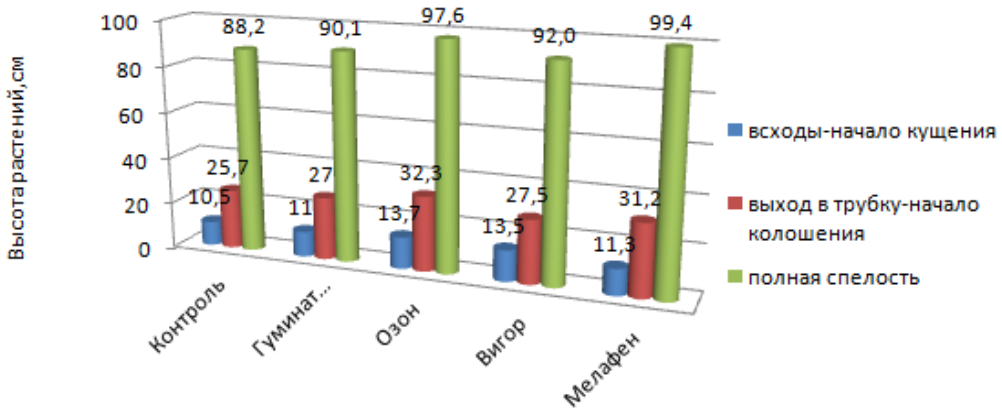


Рисунок 3 – Высота растений яровой пшеницы по фазам развития

Способность корней яровой пшеницы проникать на разную глубину в почве и длина корней в большей мере зависит от генетических особенностей сорта. При усилении роста корней в длину значительно увеличивается надзем-

ная часть растения яровой пшеницы, в результате этого отношение веса корней к массе надземной части уменьшается.

Рассматривая корневую систему пшеницы, следует учитывать, что она не образует главного стержневого корня и уже с момента прорастания семени имеет несколько почти одинаково развитых зародышевых или первичных корней. Полученные результаты позволили установить, что развитие корневой системы растений в фазу выхода в трубку протекало более интенсивно у сорта Алтайская жница, семена которой были обработаны Мелафеном (рисунок 4). На варианте с предпосевной обработкой семян озоном корневая система яровой пшеницы хорошо развивалась, длина корней составляла около 10 см, что выше средних значений на 1 см.

Однако различия между вариантами не существенны, что позволяет считать все значения как одну генеральную выборку, за исключением варианта с предпосевной обработкой семян Мелафеном, где длина корней составляла в среднем 12,2 см. На этот период времени связь предпосевной обработки семян с развитием растений ослабевает и начинают работать сортовые особенности.

Рисунок 4 – Длина корневой системы в фазу выхода в трубку, см

Урожайность семян яровой пшеницы является одним из главнейших показателей, характеризующих реакцию сорта на агроклиматические условия выращивания, а также потенциал сорта в реализации своих возможностей.

Проведенные опыты с предпосевной обработкой семян различными стимуляторами роста позволили в производственных опытах сформировать биологическую урожайность в пределах от 1,28 до 1,64 т/га (таблица).

Максимальной урожайностью сорта Алтайская жница характеризовались варианты с обработкой семян Мелафеном -1,64 т/га. Варианты с озоном и Вигором также превышали среднюю урожайность по опыту и составили 1,59 т/га и 1,57 т/га соответственно, эти препараты в начальном этапе развития были более эффективны, что и определило конечный результат.

Таблица – Урожайность яровой пшеницы в условиях ООО «Дубровское» Алейского района

Вариант опыта	Урожайность, т/га	± к контролю, т/га	± к среднему по опыту, т/га
Контроль	1,28	-	-0,23
Гуминатрин	1,46	+0,16	-0,05
Озон	1,59	+0,31	+0,08
Вигор	1,57	+0,29	+0,06
Мелафен	1,64	+0,36	+0,13
Среднее по вариантам	1,51	+0,23	-
$НСР_{05}$	0,03		

Максимальное увеличение высоты растений и длины корней по сравнению с контролем отмечено на варианте с предпосевной обработкой семян Мелафеном. Наибольшая прибавка к контролю в 0,36 т/га была получена на варианте сорта Алтайская жница, семена которой были обработаны Мелафеном. Экономически эффективным также следует считать вариант, семена которого были обработаны озоном и дали прибавку в 0,31 т/га. Сорт Алтайская жница с предпосевной обработкой семян препаратом Мелафен показал прибавку от среднего по вариантам 0,13 т/га – это наибольший показатель по всем вариантам опыта.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Кудрявцев А.Е., Шевчук Н.И., Гаан К.И., Лель В.К. Влияние аммиачной селитры и стимуляторов роста на урожайность яровой пшеницы в сухой степи Алтая // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов: XIII Международная научно-практ. конф. в 2 кн. – Барнаул: Изд-во РИО Алтайского ГАУ, 2018. – Кн. 1. – С. 327-329.

3. Лепехов С.Б., Коробейников Н.И. Длина верхнего междоузлия и высота растения как способ оценки засухоустойчивости сортов мягкой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 55-57.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1989. – Вып. 2. – 194 с.

5. Шевчук Н.И. Эффективность влияния стимулятора роста на продуктивность зернофуражных сортов ячменя // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практ. конф. – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2019. – Ч. 1. – С. 175-181.

ГРНТИ 68.35.29
УДК 633.11:631.52(574.2)

МЕЖВИДОВОЕ СКРЕЩИВАНИЕ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Т.В. Шелаева, Ю.В. Домбровская
Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева,
п. Шортанды, Казахстан

Аннотация. В работе показаны результаты отдаленной гибридизации мягкой пшеницы с *T. Persicum* (Грузия), *T. Persicum*, *T. aethiopicum* (Эфиопия), *Spelta*. Всхожесть гибридов при парных межвидовых, реципрокных скрещиваниях (мягкой пшеницы с *T. Persicum* (Грузия), *T. Persicum*, *T. aethiopicum* (Эфиопия), *Spelta*) и беккроссе, была выше в тех случаях, когда за материнскую форму берется мягкая пшеница.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, селекция, скрещивание, завязываемость семян, всхожесть, жизнеспособность, гибридизация.

INTER-SPECIES BREEDING OF WHEAT IN THE CONDITIONS OF NORTH KAZAKHSTAN

T.V. Shelaeva, Yu.V. Dombrowskaya
Scientific Production Center of Grain farming named after A.I. Barayev,
Shortandy village, Kazakhstan

Abstract. The results of distant hybridization of common wheat with *T. Persicum* (Georgia), *T. Persicum*, *T. aethiopicum* (Ethiopia), *Spelta* are shown. The germination of hybrids in paired interspecific, reciprocal crosses (common wheat with *T. Persicum* (Georgia), *T. Persicum*, *T. aethiopicum* (Ethiopia), *Spelta*) and backcross was higher in those cases when soft wheat was taken as the mother form.

Keywords: spring soft wheat, selection, breeding, seed set, germination, vitality, hybridization.

Практика селекции показывает, что при решении отдельных задач внутривидовая гибридизация не дает такого большого разнообразия гибридной изменчивости и такой высокой пластичности растений, как межвидовая гибридизация.

Известно, что межвидовая гибридизация сопровождается низким процентом удачи завязываемости, широким размахом расщепления во втором и последующих поколениях, выходящих за рамки родительских видов.

Получение жизнеспособных гибридных семян и создание высокоплодовитых гибридов первого поколения при отдаленной гибридизации является одним из первоначальных этапов селекции для получения засухоустойчивого материала.

Ряд исследователей доказали, что успех скрещивания разнохромосомных видов пшеницы в какой-то степени зависит от выбора вида пшеницы в качестве материнской или отцовской формы [1].

Цель исследований – изучение завязываемости и всхожести гибридных зерен, полученных от межвидовых, реципрокных, насыщающих скрещиваний яровой мягкой пшеницы с *T. Persicum* (Грузия), *T. Persicum, T. aethiopicum* (Эфиопия) и *Spelta*.

Исследования проводились на территории ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», расположенного в Акмолинской области, в подзоне засушливой степи на южных карбонатных черноземах Северного Казахстана.

Следует отметить, что при межвидовой гибридизации удача завязываемости во многом зависит от подбора родительских пар, факторов внешней среды (температура, влажность воздуха) и ряда других условий. В иностранной селекции вид *T. dicoccum* широко использован при создании новых сортов яровой пшеницы, главным образом при выведении устойчивых к засухе и заболеваний сортов (Тетчер, Хоп, Ньютетчер и др.). При изучении гибридов было установлено существенное различие в силе наследственной передачи признаков и свойств гибридам со стороны материнского и отцовского сортов [3].

При создании селекционного материала были проведены межвидовые реципрокные скрещивания с использованием сортов и линий местной селекции – Астана, Астана 2, Байтерек, Ишимская 98, Шортандинская 2007, линия 67/98, а так же: Вир 29288 *T. Persicum* (Грузия), *T. Persicum, T. aethiopicum* (Эфиопия) и *Spelta*.

Кастрацию колосьев материнских растений выполняли обычным способом. Опыление кастрированных цветков проводили на 3-5-й день твел-методом.

В комбинациях скрещивания яровых мягких пшениц Астана, Астана 2, Байтерек, Ишимская 98, Шортандинская 2007 с *T. Persicum* (Грузия), *T. Persicum* завязываемость колебалась от 9 до 43 % в прямых скрещиваниях и от 45 до 70 % в обратных (таблица).

В скрещиваниях процент удачи выше в том случае, когда за материнскую форму берется *T. Persicum* (Грузия), *T. Persicum*, с колебаниями от 45 до 70 %.

Высокий процент завязавшихся семян отмечен в комбинациях: Байтерек х *T. Persicum* (Грузия) – 43 %, Астана х *T. Persicum* – 33 % . Самый высокий процент завязываемости получен при обратном скрещивании *T. Persicum* (Грузия) х Байтерек – 70 %; *T. Persicum* х Астана – 54 %. В комбинации Шортандинская 2007 х *T. Persicum* (Грузия) процент завязываемости составил всего 9 %, но в обратном скрещивании он составил 66 %. При скрещивании яровой мягкой пшеницы с *T. aethiopicum* (Эфиопия) и *Spelta* процент завязываемости выше в том случае, когда в качестве материнской формы используется мягкая пшеница, как в парном скрещивании, так и в беккроссировании. В комбинации линия 67/98 х *T. aethiopicum* (Эфиопия) процент удачи составил 28, а в обратном скрещивании *T. aethiopicum* (Эфиопия) х 67/98 завязываемость составила 14 %, при беккроссировании соответственно 38,13 %.

Таблица 1 – Завязываемость гибридных семян в зависимости от направления скрещивания

T. aestivum x T. dicoccum			
комбинации скрещиваний	опылено цветков, шт.	завязалось зерен, шт.	завязываемость, %
Ишимская 98 *x T. Persicum*	116	33	28
Астана х *T. Persicum*	116	39	33
Астана 2 х *T. Persicum* (Грузия)	106	20	18
Байтерек х *T. Persicum* (Грузия)	112	49	43
Шортандинская 2007 х *T. Persicum* (Грузия)	120	11	9
67/98 х *T. aethiopicum* (Эфиопия)	64	18	28
(67/98 х *T. aethiopicum* (Эфиопия)) х 67/98	112	44	38
T.aestivum х *Spelta*			
Байтерек х *Spelta*	106	43	40
67/98 х *Spelta*	84	53	63
T. dicoccum х *T. aestivum*			
T. Persicum х Ишимская 98	104	53	50
T. Persicum х Астана	106	58	54
T. Persicum (Грузия) х Астана 2	40	18	45
T. Persicum (Грузия) х Байтерек	82	58	70
T. Persicum (Грузия) х Шортандинская 2007	112	75	66
T. aethiopicum (Эфиопия) х 67/98	68	10	14
(*T. aethiopicum* (Эфиопия) х 67/98) х 67/98	74	10	13
Spelta х *T. aestivum*			
Spelta х Байтерек	120	43	35
Spelta х 67/98	86	32	37

Анализируя комбинации: линия 67/98 х Spelta процент удачи составил 63, Байтерек х *Spelt a* – 40 %, а при скрещивании *Spelta* х 67/98 - 37 %, *Spelta* х Байтерек – 35 %. Лучшими были комбинации с участием линии 67/98, полученной в НПЦЗХ им. А.И. Бараева.

В комбинациях, где за материнскую форму берется *T. Persicum* (Грузия) и *T. Persicum* процент завязываемости выше, чем у комбинаций, где материнской формой является мягкая пшеница. Подбором сортов можно объяснить их наследственную особенность колебания завязываемости гибридных семян. Лучшие результаты получились при использовании сортов Байтерек, Астана. Завязываемость гибридных зерен выделяются как в прямых, так и в обратных скрещиваниях. Такими реципрокными комбинациями оказались Байтерек х *T. Persicum* (Грузия) – 43 %; *T. Persicum* (Грузия) х Байтерек – 70 %; Астана х *T. Persicum* – 33 %; *T. Persicum* х Астана – 54 %.

В создании исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы имеет значение не только количество гибридных зерен, но наиболее важным является всхожесть семян, жизнеспособность первого поколения растений, а затем их плодовитость. В наших исследованиях всхожесть гибридных семян была ниже, чем у родительских сортов, находилась в зависимости от подбора родительских пар и от погодных условий. В данном опыте всхожесть колебалась от 0 до 100 %. Гибридные комбинации по всхожести были очень контрастны – Байтерек х *T. Persicum* (Грузия) и *T. Persicum* (Грузия) х Байтерек, в первой комбинации всхожесть была выше в несколько раз, чем во второй. В комбинации 67/98 х *Spelta* всхожесть составила 100 %. При скрещивании *Spelta* х *T. aestivum* и *T. aethiopicum* (Эфиопия) х *T. aestivum* всхожесть выше, если за материнскую форму берется T.aestivum. За годы изучения наблюдалась подобная зависимость. По полученным данным всхожесть гибридов при парных межвидовых, реципрокных скрещиваниях (мягкой пшеницы с *T. Persicum* (Грузия), *T. Persicum*, *T. aethiopicum* (Эфиопия), *Spelta*) и беккроссе, не расходятся с результатами многих исследователей [2]. Необходимо отметить, что во всех изученных комбинациях всхожесть была выше в тех случаях, когда за материнскую форму берется мягкая пшеница.

Список литературы

1. Давыдов С.Е., Логунова Н.А. Внутривидовая и межвидовая гибридизация по яровой твердой пшеницы в Северном Казахстане // Проблемы селекции полевых культур в Северном Казахстане. – 1982. – С. 88-90.

2. Кириченко Ф.Г., Уразалиев Р.А. Некоторые вопросы завязываемости, всхожести и выживаемости гибридных семян, полученных при межвидовой гибридизации пшениц // Доклады ВАСХНИЛ. – 1969. – № 4. – С. 2-6.

3. Кучумов П.В. Использование межвидовой гибридизации при создании сорта яровой пшеницы // Отдаленная гибридизация растений. –1960. – С. 248-255.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 633.635.657

НУТ И ЧЕЧЕВИЦА ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ИКАРДА КАК БИОРЕСУРС В ДОСТИЖЕНИЯХ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

К.Б. Шихалиева
Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В статье представлен обзор направлений по сбору, изучению, приумножению и полезности использования генофонда зернобобовых культур в селекционных направлениях. С учетом требований настоящего времени и агроклиматического потенциала страны в последние годы, в коллекцию было включено около 700 образцов нута и чечевицы, представленных экспедиционными сборами, местными и селекционными сортами с известными свойствами, собранными из всех регионов страны и некоторые интродуцированные зарубежные сорта, полученные из Международного научно-исследовательского центра ИКАРДА. По актуальным направлениям селекции нами созданы новые сорта нута «Джамиля» и чечевицы «Жасмин», которые успешно реализуются на производстве в республике.

Ключевые слова: нут, чечевица, сорт, генетические коллекции, ценные селекционные признаки.

CHICKPEA AND LENTIL FROM THE LEGUMES COLLECTION OF ICARDA AS A BIOLOGICAL RESOURCE IN THE ACHIEVEMENTS OF DOMESTIC BREEDING

K.B. Shikhaliyeva
Institute of Genetic Resources, Azerbaijan National Academy of Sciences,
Baku, Azerbaijan

Abstract. The article contains an overview of problems and areas to collect, study, augmentation of the gene pool of legumes in the breeding. Taking into account the requirements of the present time and agroclimatic potential of the country in recent years, about 700 accessions of chickpea and lentils were included into collection, presented by expedition collections, local and breeding varieties with known properties, collected from all regions of the country and some introduced varieties obtained

from International scientific research center ICARDA. In the relevant areas of the selection we have created new varieties of chickpea "Jamila" and lentil “Jasmine”, which are successfully implemented in production in the republic.

Keywords: chickpea, lentil, variety, genetic collections, valuable breeding traits.

Обеспечение населения земного шара продовольствием является самым актуальным вопросом сегодняшнего дня. Сегодня весь мир обеспокоен за судьбу живой природы – генетического фонда растений и животных. Однако генетический фонд полезных растений является самым драгоценным богатством страны и народа, одаренным природой родной землей. К ним должно быть всегда самое внимательное, доброжелательное и заботливое отношение, их надо всесторонне изучать, беречь и рационально использовать. Проблема сохранения генофонда тесно связана с проблемой окружающей среды, необходимостью увеличения ресурсов питания человека, животных, также сырьевых ресурсов легкой, пищевой и фармакологической промышленности [6]. В общей проблеме питания человечества решающее места занимает и будет занимать белковая проблема. Зернобобовые являются высокобелковыми культурами, что определяет их важную роль в решении проблемы растительного белка. Они используются как в питании населения, так и в кормлении сельскохозяйственных животных. Кроме того, они имеют и немаловажное агротехническое значение, обогащая почву азотом атмосферы и являясь хорошими предшественниками для многих культур севооборота. Однако в настоящее время научно-исследовательская работа по зернобобовым в сравнении с другими зерновыми культурами отстаёт от запросов производства. Зернобобовые культуры в республике (люпин, горох, вика, чина, соя, фасоль, нут, чечевица) в настоящее время возделываются на зерно и зеленую массу. Как известно, современные сорта зернобобовых культур хорошо растут как на плодородных, так и на бедных почвах с pH от 5,0 до 7,5. К тому же это высокопроизводительный биозавод по фиксации азота воздуха. Азот корневых и пожнивных остатков практически не вымывается, т.к. минерализуется постепенно, в течение 3-5 лет. Зернобобовые культуры – это самый надежный и выгодный компонент в смешанных посевах, что обусловлено их способностью активной фиксации азота и большой засухоустойчивостью. Зернобобовые культуры являются бережливыми и экономными «хозяевами» на поле. Они улучшают почву, а соответственно, являются отличными предшественниками для многих культур [4].

Зернобобовые представляют собой съедобные высушенные зерна бобовых культур, включая фасоль, горох, нут и чечевицу. Это многообразная группа основных продуктов питания выращивается различными цивилизациями по всему миру уже более 10 тысяч лет. Указанные культуры характеризуются

высоким содержанием белков, клетчатки, различных витаминов и аминокислот, а также обладают большой энергетической ценностью. Зернобобовые входят в «продуктовую корзину», используемую при разработке стратегий содействия в обеспечении населения продовольствием в рамках Всемирной продовольственной программы.

Увеличение урожайности сельскохозяйственных культур во многом зависит от обеспеченности их элементами минерального питания. Необходимо отметить, что нередко вносят в почву навоз, некомпостированный торф. Внимание ученых многих стран в настоящее время привлечено к биологическому азоту. Бобовые культуры не только обогащают почву азотом, но и дают корм, богатый белками. В общем, несомненная польза бобовых растений установлена огромным опытом, и следует стремиться к более полному их использованию [4].

Однако на современном этапе развития сельского хозяйства и промышленности, потенциал зернобобовых культур не только не использован в должной мере, но и по нашему убеждению, еще и не выявлен полностью. С хозяйственной точки зрения важно получение не только большого урожая, но и урожая хорошего качества.

Каждый новый сорт должен обладать комплексом признаков, полностью или в максимальной степени удовлетворяющих указанным требованиям производства. Следует подчеркнуть необходимость создания сортов, характеризующихся экологической пластичностью, то есть способностью давать высокий хозяйственный урожай, как в условиях разных лет, так и в разных географических пунктах, и при разных сроках посева [2].

Учитывая перспективность и ценность коллекций зернобобовых культур в Институте Генетических Ресурсов НАНА с 2003 года проводятся работы по выявлению, сбору, воспроизводству и охране генофонда от уничтожения, а также по изучению и использованию образцов нута и чечевицы, как и других зернобобовых культур. В коллекцию привлекается материал, первую очередь необходимый для удовлетворения актуальных направлений отечественной селекции. Это местные и селекционные сорта с известными свойствами, из разных местообитаний для максимально полной представленности фенотипического, экотипического и генотипического разнообразия генофонда зернобобовых.

Основной целью нашей работы было изучение из обшей коллекции зернобобовых культур более 700 образцов нута и чечевицы и на этой основе выделит наиболее ценный исходный материал. В этом направлении нами были исследованы местные и интродуцированные образцы из генбанка ИКАРДА.

Программой Международного научно-исследовательского центра ИКАРДА обеспечивается испытание в контрастных экологических средах разных сортов зернобобовых культур и отбор лучших, приспособленных

к весьма широкому ряду сред. Способы пополнения коллекции разнообразны. Это экспедиционные сборы на территории Республики, обмен с другими генбанками, а также создание собственных сортов и селекционного материала. Включение нового материала в коллекцию ведется с учетом приоритетных направлений селекционного улучшения культур нута и чечевицы: высокой семенной продуктивности, скороспелости, крупности семян, высокого прикрепления нижних бобов (пригодность для механизированной уборки), устойчивости к полеганию (компактная форма куста), устойчивости к аскохитозу и фузариозу; засухоустойчивости и жаростойкости, легкой разваримости зерна, высокого содержания в семенах белка и жира. Постоянно ведется поиск источников всех перечисленных признаков [3].

Новые сорта и образцы происходят в основном путем взаимообмена, привлечением материала из генбанков зарубежных стран как: Сирия, Иран, Турция, Украина и Россия.

Глобальные изменения климата в сторону потепления приводит к тому, что все большие территории периодически подвергаются воздействию засухи. В связи с этим в земледелии возникает необходимость расширения зоны возделывания засухоустойчивых культур, к числу которых относится нут и чечевица.

Нут (*Cicer arietinum* L.) является одной из перспективных культур среди зернобобовых, возделываемых в нашей Республике особенно для продовольственных целей. Между тем, по питательной ценности нут превосходит все другие виды зерновых бобовых культур. Нут – более теплолюбивая и он обладает такими агрономическими преимуществами как высокая засухоустойчивость и устойчивость к зерновке. Благодаря хорошо развитой корневой системе и экономному расходованию воды легко переносит почвенную и воздушную засуху [1].

Семена нута содержат много фосфора, калия и магния. Нут – хороший источник лецитина, рибофлавина, никотиновой и пантотеновой кислот, холина. Содержание белка в семенах нута варьирует от 21,2 % до 28,0 %. Одним из хозяйственно-ценных признаков нута является рост растений. В наших исследованиях рост образцов варьировал в интервале 26-75 см. По показателю массы 100 зерен между образцами существует резкое отличие 19,5-49,0 г.

Нут не переносит избыточного увлажнения. При длительной дождливой погоде у него задерживается цветение и оплодотворение, появляются заболевания (аскохитоз, фузариоз и др.). Поэтому необходимо подобрать такой срок посева, чтобы возможно было получить высокоустойчивый урожай, т.е. один срок осенью – ноябрь; еще весной – февраль-март месяцы [5]. Местный генофонд нута в основном восприимчив к аскохитозу. Среди изученных генотипов нута наилучшими источниками устойчивости оказались образцы из коллекции ICARDA: Flip 96-706, F.04-25, F.97-32, F.03-34, F.03-36, F.01-52, F.03-48 и рай-

онированный сорт «Султан». Из выделенных образцов нута отобраны элитные растения и нами созданы отдельные линии. Следует отметить что семенные материалы некоторых форм нута. выделившиеся комплексом хозяйственно-ценных признаков, были размножены и переданы фермерским хозяйством Сальянского, Кусарского и Габалинского районов республики.

Чечевица (*Lens culinaris Medik*) – однолетнее бобовое растение высотой от 15 до 52 см. Число бобов и семян на растении можно условно назвать факторами продуктивности. Среди названных признаков наиболее изменчивы высота растений и число бобов на растении 50-153 шт. К влаге чечевица довольно требовательна, особенно впервые фазы роста. Хорошие урожаи чечевица дает на рыхлых суглинистых и супесчаных богатых известью почвах. Чечевица относится к числу важнейших бобовых культур и имеет большое народнохозяйственное значение. Семена ее характеризуются высоким содержанием белка (27-36 %), в котором содержатся почти все незаменимые аминокислоты, а также витамины группы В. Важна чечевица и как кормовая культура [1].

В основном нут и чечевица культуры богарного земледелия. Фермеры, выращивающие эти культуры, сталкиваются некоторыми биотическими и абиотическими стрессовыми факторами, ограничивающие увеличения его производства. Засуха обычное явление для региона. В ряде районов имеют место такие абиотические факторы, влияющие на урожайность культур, как низкая температура в период всходов, засуха и высокая температура во время цветения и бобообразования. Генетическое разнообразие форм и сравнительное изучение их в экологически различных зонах республики дали возможность выделить ценнейшие источники, отличающиеся как высокой урожайностью, так и агробиологическими признаками. К ним относятся местные образцы из Джалилабада, Ярдымлы, Акстафы, Масаллы, Кусары, Нахчыванской АР и др. Отобранные образцы отличаются наибольшей пластичностью, т.е. приспособленностью к местным условиям.

Испытания местных и интродуцированных сортов позволили выявить ряд перспективных направлений для широкого внедрения их в производства, а также для целенаправленного использования в качестве исходного материала в селекционном процессе получения новых сортов нута и чечевицы.

В 2014-2015 годы в Государственную Комиссию по Испытанию и Охране Селекционных Достижений были представлены новые – высокоурожайный краснозерный сорт чечевицы «Жасмин» и высокорослый, зимостойкий, аскохитоустойчивый и высокоурожайный сорт нута «Джамиля», полученные нами методом повторного индивидуального отбора из генотипов коллекции происхождения ИКАРДА. На оба сорта получены патенты и районированы, они благополучно преумножаются в различных регионах республики.

Чтобы обеспечить дальнейший рост производства зерна бобовых культур, необходимо резко повысить их урожайность на основе последовательного подъема культуры земледелия, внедрения новых высокоурожайных сортов, а также существенно расширить посевные площади.

Список литературы

1. Боднар Г.В., Лавриненко Г.Т. Зернобобовые культуры. – М.: Колос, 1977. – С.14-16.

2. Вишнякова М.А. Основные направления изучения коллекции зернобобовых ВИР на современном этапе // Генетичні ресурси рослин. – 2008. – № 6. – С. 9-14.

3. Голубев А.А., Булынцев С.В. и др. Каталог мировой коллекции ВИР. Нут (Устойчивость образцов к аскохитозу). – Л.: Изд-во ВИР. – 1988. – Вып. 456. – С. 28.

4. Купцов Н.С., Борис И.И. Зернобобовые культуры и их значение в сельскохозяйственном производстве Беларуси [Электронный ресурс]. URL: // http//old agriculture.by/archives/214 (дата обращения 29.02.2020)

5. Шихалиева К.Б. Селекционная оценка коллекций нута и чечевицы в условиях Азербайджана // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений: материалы XI Международной научно-метод. конф. Ч. 2. – Махачкала: Изд-во «ГНУ Дагестанский НИИСХ», 2014. – С. 194-196.

6. Мустафаев И.Д. Генетический фонд растительных ресурсов на службе Продовольственной программы Республики // Генетика и селекция на службе Продовольственной программы республики: материалы Республиканской научной конференции. – Баку: Элм, 1983. – С. 3-11.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 664.617:633.13

ВЫРАЖЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ КРАХМАЛА В ЗЕРНЕ ПЛЕНЧАТЫХ СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИИРТЫШЬЯ

О.А. Юсова, П.Н. Николаев
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Аннотация. Цель исследований – определение адаптивных по содержанию крахмала в зерне сортов ярового овса ля условий Среднего Приртышья.

Объект исследований – 9 пленчатых сортов ярового овса селекции ФГБНУ Омский АНЦ. Для оценки адаптивности сортов по данному признаку рассчитаны: пластичность, гомеостатичность, интенсивность, стабильность сорта. Наиболее адаптивные сорта выделены по суммы рангов. Согласно результатам проведенных исследований, наиболее адаптивен по содержанию крахмала в зерне для условий Среднего Приртышья сорт ярового овса Иртыш 23.

Ключевые слова: сорт, яровой овес, крахмал, адаптивность, ранг.

EXPRESSION AND VARIABILITY OF STARCH CONTENT IN GRAIN OF FILM VARIETIES OF OATS UNDER CONDITIONS OF MEDIUM PRIIRTYSH'YE

O.A. Yusova, P.N. Nikolaev
Federal State Budgetary Scientific Institution «Omsk Agrarian Scientific Center», Omsk, Russia

Abstract. The aim of the research is to determine the adaptive starch content in the grain varieties of the spring oats in the conditions of the Middle Prierty. The object of research – 9 film varieties of spring oats of selection FSBNU Omsky ANC. In order to assess the adaptability of varieties according to this characteristic, the following are calculated: plasticity, homeostativeness, intensity, stability of the variety. The most adaptive varieties are allocated by the sum of ranks. According to the results of the carried out studies, the most adaptive in the content of starch in grain for the conditions of the Middle High variety of spring oats Irtysh 23.

Keywords: variety, egg oats, starch, adaptability, rank.

Введение. В Сибири овес начал распространяться с начала XVII века при ее освоении. Ценность данной культуры при переработке на пищевые цели связана с особенностями биохимического состава его зерна [1]. Основную часть зрелого зерна овса составляют углеводы и в первую очередь представлены крахмалом, сахарами, клетчаткой, гемицеллюлозой, пентозанами (до 80 % сухого вещества). Крахмал находится лишь в мучнистой части эндосперма, а в пленках, оболочках, алейроновом слое и в зародышах его нет, или совсем мало. Содержание крахмала изменяется в зерне овса 24-64 %[2]. По своей структуре крахмал овса значительно отличается от крахмала пшеницы и ячменя и ближе всего к наиболее крахмалистой культуре – рису. Количество крахмала в зерне овса выше в северных влажных районах, ниже в южных сухих. В связи с возросшей популярностью продуктов переработки зерна овса на

продовольственные цели, возросла потребность в адаптивных сортах по показателями качества зерна для каждой зоны [3].

В связи с вышеизложенным, целью исследований являлось определение адаптивных по содержанию крахмала в зерне сортов ярового овса для условий Среднего Приртышья.

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы проводилась на опытных полях Омского АНЦ (южная лесостепь, г. Омск) в течении 2011-2016 гг. Содержание крахмала в зерне овса определяли поляриметрическим методом [5]. Для оценки адаптивности сортов по данному признаку использованы следующие методики: коэффициент экологической пластичности (О) [10], гомеостатичность (Hom) [6], показатель интенсивности (И) [7], относительная стабильность признака (St^2) [8], показатель уровня стабильности сорта (ПУСС) [9]. Проведена статистическая обработка данных [10]. Наиболее адаптивные для условий южной лесостепи Западной Сибири сорта выделяли на основании суммы рангов по перечисленным методам.

Объектами исследований являлись 9 пленчатых сортов ярового овса селекции ФГБНУ Омский АНЦ, рекомендованные для возделывания в данном регионе.

Погодные условия в годы проведения исследований были достаточно контрастными и довольно полно отражали особенности южной лесостепной зоны Омской области. Так, засушливые условия наблюдались в 2012, 2014 и 2015 гг. (ГТК = 0,69…0,80). Достаточно увлажнением отличались периоды вегетации 2011, 2013 и 2016 гг. (ГТК= 0,92…0,99).

Результаты и обсуждения. Установлено, что содержание крахмала в зерне пленчатых и голозерных сортов овса в значительной степени зависело, как от условий выращивания, так и от генетики сорта. Максимальное содержание крахмала в зерне овса – 52,11% (среднее по опыту 48,0%) получено в 2011 г., при достаточном увлажнении и невысоких среднесуточных температурах воздуха в июле-августе. Минимальное содержание крахмала (41,95%) в 2016 году. В среднем за период исследований, максимальной крахмалистостью зерна характеризовался стандартный сорт овса Орион (45,63 %). Все исследуемые сорта уступали стандарту по данному параметру (-0,32…-2,95 %).

Сорта Орион, Иртыш 13 и Иртыш 21 характеризовались средней изменчивостью по содержанию крахмала в зерне (CV > 10 %), остальные сорта – низкой (CV < 10 %).

Первоначально прием изучения степени пластичности сорта предложил использовать Баранский Д.И. [5]. Классифицируя обратную реакцию конкретного набора сортов в разнообразных состояниях среды, он обратил внимание на разнородную реакцию сортов к окружающей среде: часть из них явно выражает свою способность реагировать на все перемены среды, оставшиеся не реагируют на измене-

ние условий, вот почему величина параметров первых видоизменялась сильнее, чем вторых. В нашем испытании в большей мере пластичны по содержанию крахмала в зерне сорта Иртыш 23 и Тарский 2 (О = 17,56 и 14,75), (таблица).

Хангильдин В.В. [6], пользовался одним из параметров систематизирующий устойчивость сортов на воздействие отрицательных условий среды, который представляет собой способность сорта понизить результат влияния воздействия неблагоприятных условий. С меньшей изменчивостью содержание крахмала в зерне в непостоянных условиях среды он связывал проявление высокой гомеостатичности. Результаты наших испытаний показали, что наиболее стабильными к изменению условий возделывания по признаку содержания крахмала в зерне являются сорта Иртыш 23 и Тарский 2 (Hom = 7,83 и 6,29).

Таблица – Адаптивность содержания крахмала в зерне овса

Сорт	Содержание крахмала в зерне, %				Параметры адаптивности						
	min	max	$\bar{x}$	± к st.	CV, %	О	Hom	И	St²	Пусс	∑ рангов
Орион, st.	38,20	53,70	45,63	-	11,3	8,95	4,04	33,97	0,988	100,0	75
Иртыш 13	38,20	52,39	45,31	-0,32	10,4	9,64	4,36	31,34	0,989	107,2	70
Иртыш 21	37,52	53,04	45,19	-0,44	11,2	8,91	4,03	34,30	0,987	98,8	78
Иртыш 23	71,85	49,09	44,62	-1,01	5,7	17,56	7,83	16,22	0,997	189,6	27
Тарский 2	37,56	46,45	42,78	-2,85	6,8	14,75	6,29	20,78	0,995	146,0	40
Памяти Богачкова	37,56	47,78	42,68	-2,95	7,8	12,79	5,47	23,95	0,994	126,6	52
Скакун	37,56	49,09	42,78	-2,85	8,7	11,50	4,91	29,95	0,992	114,0	63
Факел	37,56	46,78	43,12	-2,51	8,3	12,01	5,19	21,38	0,993	121,4	55
Сибирский Геркулес	36,90	45,50	43,38	-2,25	7,4	13,51	5,86	19,82	0,994	137,9	44
$S_{\bar{x}}$	3,80	1,02	0,41	-	0,66	0,96	0,41	2,24	0,001	9,51	5

Один из удобных способов оценки разного отношения сортов к внешней среде отметил Удачин Р.А. [7] (1990). В его методике для оценки результатов противодействия сортов был использован показатель интенсивности (И). Оценка данных биохимического анализа конкурсного сортоиспытания овса продемонстрировали, что наиболее интенсивными по степени признака расчитанного по содержанию крахмала в зерне, обозначились сорта овса Иртыш 21 и Орион (И = 34,30 и 33,97).

Соболев Н.А. [8] реализует выявление и анализ экологической стабильности по показателю относительной стабильности признака. Результат признака трансформируется в интервале от 0 до 1, чем выше уровень стабильности, тем регулярней сорт способен формировать зерно с высоким содержанием крахмала. Вычисленные показатели указывают на стабильность образования высоко крахмалистого зерна у сортов Иртыш 23, Тарский 2, Памяти Богачкова (St² = 0,994…0,997).

Следующий метод исследования статистического выражения стабильности порекомендовал Неттевич Э.Д. [9]. При расценивании стабильности сорта по его концепции хозяйственную ценность по отношению содержания крахмала в зерне овса более достоверно сумеет учесть комплексный показатель, использующий для вычисления одновременного уровень содержания крахмала и его стабильность, в сравнении со стандартом. Превышали стандарт по данному показателю сорта Тарский 2, Памяти Богачеова, Факел, Скакун, Сибирский геркулес (ПУСС = 114,0 …146,0 %). Максимален данный показатель отмечен у сорта Иртыш 23(ПУСС = 189,6 %).

В соответствии с представлением большинства исследователей, к настоящему времени накоплено достаточно информации по эффективности использования отдельных методов оценки пластичности и стабильности. Необходимо принимать во внимание, что используемые в данном исследовании методы оценивают различные стороны адаптивной способности сорта. Использование данных методов в комплексе позволит более обоснованно выбирать сорта для селекции и производства. Применение комплекса показателей определения экологической устойчивости учитывает необходимость использования принцип ранжирования сортов и заключительную оценку проводить по сумме рангов, полученных каждым сортом. При этом следует учитывать, что первый ранг более высокий, а 12 более низкий, сортам с одинаковой степенью выраженности свойств предоставляется одинаковый ранг (рисунок).

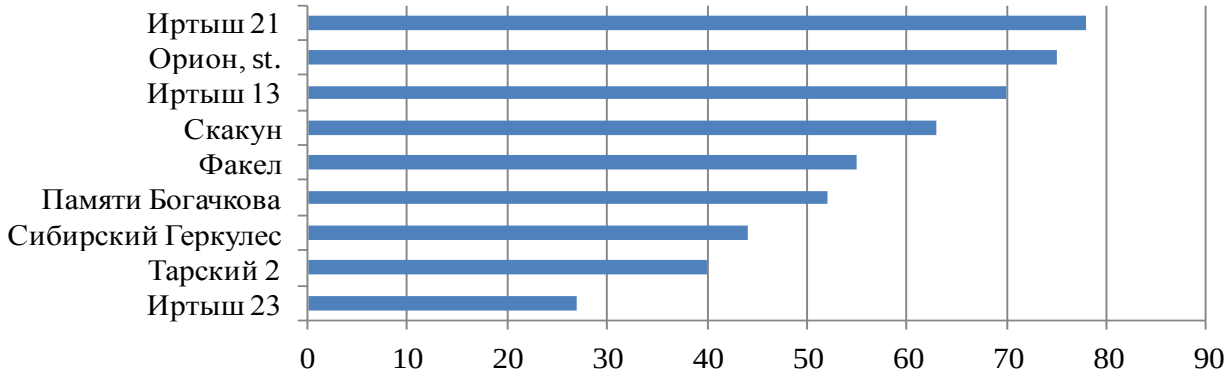


Рисунок – Адаптивность сортов ярового овса по содержанию крахмала в зерне, выраженная в сумме рангов.

По сумме рангов адаптивности выделились три группы сортов.

1. Стабильные, слабо отзывчивые на изменение условий. К данной группе относится сорт Иртыш 23 (сумма рангов = 27). Данный сорт будет формировать повышенное содержание крахмала в средних и плохих условиях выращивания.

2. К пластичным причислены сорта Тарский 2, Сибирский Геркулес, Памяти Богачкова и Факел (сумма рангов = 40…55). Изменение содержания крахмала у данных сортов полностью соответствует изменению условий выращивания.

3. Сильная отзывчивость на изменение условий выявлена у сортов овса Скакун, Иртыш 13, Орион, Иртыш 21 (сумма рангов = 63…78).

Результаты проведенных исследований позволили определить адаптивные по содержанию крахмала в зерне сорта ярового овса для условий Среднего Приртышья. Соответствует данной характеристике сорт овса Иртыш 23.

Список литературы

1. Баталова Г.А. Формирование урожая и качества зерна овса // Достижение науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 10-13.

2. Юсова О.А. Качество зерна овса в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 12. – С. 32-35

3. Николаев П.Н., Юсова О.А., Поползухин П.В. Оценка адаптивного потенциала сортов ярового ячменя селекции ФГБНУ «Омский АНЦ» // Земледелие. – 2019. – № 1. – С. 30-35. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10110.

4. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.

5. Баранский Д.И. Экологическая пластичность и ее роль в процессе перерождения сортосмеси // Bigrum select. Biggiry Одеськоі сількогоси досвigoroі станціі. – 1926. – Вып. 2. – С. 81-91.

6. Хангильдин В.В., Асфондиярова Р.Р., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайности // Селекция и семеноводство. – 1997. – № 2. – С. 3-6

7. Удачин Р.А., Головоченко А.П. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1990. – № 5. – С. 2-6.

8. Соболев Н.А. Проблема отбора и оценки селекционного материала. – Киев: Изд-во Наукова думка, 1980. – С. 100-106.

9. Неттевич Э. Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна // Вестн. с/х науки. – 1985. – № 1. – С. 66-73.

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Изд-во Агропромиздат, 1985. – 352 с.

ГРНТИ 68.29.15

УДК 631.5:633.11(571.1)

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Л.В. Юшкевич, А.Г. Щитов, О.Ф. Хамова, С.В. Кононов, Е.В. Тукмачева
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Аннотация. Установлено положительное влияние комбинированной обработки почвы и средств химизации на элементы почвенного плодородия, фитосанитарное состояние агрофитоценоза, продуктивность и качество зерна второй пшеницы после пара. Чередование отвальной и мелкой плоскорезной обработок повышает коэффициент оструктуренности верхнего (0-10 см) слоя почвы до оптимального 2,08. В сочетании с комплексным применением средств химизации улучшается агрегатный состав почвы, снижается дефляция и водопотребление на единицу продукции, засоренность агрофитоценоза, усиливается биологическая активность почвы на 27 %, урожайность зерна повышается до 3,39 т/га.

Ключевые слова: яровая пшеница, предшественник, обработка почвы, химизация, биологическая активность, засоренность, урожайность.

INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

L.V. Yushkevich, A.G. Shchitov, O.F. Hamova, S.V. Kononov, E.V. Tukmacheva
Federal State Budgetary Scientific Institution «Omsk Agrarian Scientific Center», Omsk, Russia

Abstract. The positive effect of combined soil treatment and chemization means on soil fertility elements, phytosanitary state of agrophytocenosis, productivity and quality of grain of the second crop after steam was established. Alternation of the dump and shallow flat-cut surfaces increases the coefficient of the top layer (0-10 cm) of the soil to the optimal 2.08. Combined with comprehensive use of chemicals improved aggregate composition of the soil, reduced deflation and water consumption per unit of production, a contamination of agrophytocenosis, enhanced soil biological activity by 27 %, the grain yield increased to 3,39 t/h.

Keywords: spring wheat, predecessor, soil cultivation, intensification means, biological activity, weed infestation, yield.

В Западно-Сибирском регионе, в структуре полевых культур, с учетом зональных почвенно калиматических особенностей, доминируют зерновые – 8,6 млн. га (63 %), из них более 70 % отводится посевам яровой пшеницы. В Омской области яровая пшеница – ведущая зерновая культура, которая занимает в засушливых агроландшафтах на черноземных почвах степной и южной лесостепной зон с годовым количеством осадков менее 400 мм 1,27 млн. га или 73 % от площади посевов и зернобобовых культур.

Цель исследований – установить результативность агроприемов с применением средств интенсификации на элементы почвенного плодородия, фитосанитарное состояние агрофитоценоза и продуктивность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте второй культурой после парового предшественника.

Изучение агротехнологий проведено в лесостепной зоне Омской области в длительном стационарном опыте отдела земледелия ФГБНУ «Омский АНЦ» в 2005-2018 гг. в пятипольном зернопаровом севообороте (пар – пшеница – пшеница – пшеница – ячмень). Почва опытного участка – лугово-черноземная среднемощная тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 7-8 %, реакция среды нейтральная.

Продуктивный предшественник и зональный севооборот – важное звено в системе адаптивного земледелия. В засушливых агроландшафтах пар является наилучшим предшественником гарантирующим повышение урожайности и технологических свойств зерна.

Исследования показали, что на второй пшенице после пара применение ресурсосберегающих технологий обработки почвы оптимизирует к посеву сложение верхнего (0-30 см) слоя черноземных почв – до 1,12 г/см^3 с превышением над вспашкой на 11-15 %. При комбинированной системе обработки почвы отмечалось повышение коэффициента структурности в верхнем (0-10 см) слое до 2,05-2,08 с превышением над ежегодной плоскорезной на 16-18 %.

Длительное (с 1986 г.) применение средств комплексной химизации повышало накопление измельченной соломы, способствовало повышению оструктуренности верхнего (0-20 см) слоя на 13 %, при уменьшении дефляции до 14 г (на 20,7 %). Комбинированная система обработки почвы (чередование отвальной и мелкой плоскорезной обработок) в сочетании со средствами интенсификации оптимизировала состояние агрофитоценоза, снижала водопотребление до 94,4 мм на 1 тонну зерна или в 2,2-2,8 раза меньше, чем на контроле (без химизации) [5].

При комбинированной обработке отмечалось повышение биологической активности почвы с увеличением численности почвенных грибов на почвозащитных вариантах на 23-46 %. Комплексное применение средств интенсификации положительно влияло на биологическую активность почвы при преимуществе комбинированного варианта.

Суммарная биологическая активность, определяемая по Л.А. Карягиной, возрастала в слое 0-20 см в ряду: отвальная – плоскорезная–комбинированная. Применение химизации усиливало биологическую активность почвы на минимальной обработке на 6-27 % [6].

Содержание нитратного азота к посеву пшеницы в слое 0-40 см снижалось при сокращении интенсивности обработки почвы от отвального к минимальному варианту с 14,2 до 8,8 мг/кг, или на 38 %. На комбинированной обработке почвы к посеву содержание $N\text{-}NO_3$ лишь на 8 % было меньше, чем на отвальной обработке, но на 48 % выше, чем на плоскорезной. Содержание подвижного фосфора на контроле (без средств химизации) было повышенным (118-128 мг / кг) без существенных различий между обработками почвы, увеличиваясь при систематическом применении удобрений ($N_{24}P_{36}$) в среднем с 124 до 174 мг/кг или на 40 %.

Засоренность агрофитоценоза посевов второй пшеницы после пара во многом определялась интенсивностью обработки почвы в севообороте и применением средств интенсификации, существенно изменяясь по вариантам от слабой (9,6 % от биомассы) при комплексной химизации до очень сильной (32,9 %) на контроле или в 3,4 раза.

Применение комплексной химизации способствовало увеличению биомассы снопа в среднем до 1882 г/м^2 или в 1,8 раза относительно контроля (без химизации) – 1046 г/м^2. В сорном компоненте агрофитоценоза численность сорняков снижалась в 1,83, а их биомасса в 3,0 раза в основном за счет подавления двудольных. Внесение удобрений, без химической прополки посевов, провоцировало нарастание как численности, так и биомассы сорняков практически до уровня контроля, что снижало результативность их применения на второй пшенице после пара.

Отмечалась четкая закономерность нарастания как численности (170 шт/м^2), так и биомассы (398 г/м^2) сорного компонента по мере сокращения интенсивности обработки верхнего слоя от отвального до минимального варианта при доминировании в посевах мятликовых сорняков.

Длительные (2004-2017 гг.) исследования позволили установить сильную отрицательную сопряженность (r = -0,74 – -0,94) уровня урожайности зерна и засоренности агрофитоценоза, причем наибольшие потери как по численности, так и по биомассе определялись в мятликовом семействе сорняков (*Poaceae*).

Поражение яровой пшеницы корневыми гнилями, в основном из-за повышения инфицированности растительных остатков, увеличивалось от отвальной к почвозащитным обработкам в 1,6-1,9 раза, при распространении инфекции до 32-38 %. Применение в фазу трубкование – начало колошения яровой пшеницы фунгицидов способствовало снижению развития листостеблевых ин-

фекций в 11-17 раз, усиливало фотосинтетическую активность верхнего яруса листьев и облегчало существенное повышение продуктивности.

При возделывании второй пшеницы после пара как на контроле (без химизации), так и при ограниченном применении гербицидов и удобрений, что близко к реальным условиям производства, отмечается закономерность снижения урожайности при сокращении интенсивности обработки почвы от отвального до предельно минимального варианта на 0,28-0,35 т/га или 13-21 % [5].

На фоне комплексного применения средств интенсификации существенно повышалась продуктивность культуры в варианте с ресурсосберегающей комбинированной системой обработки почвы – до 3,39 т/га с превышением над минимальной на 10-12 % (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна (т/га) второй пшеницы после пара в зависимости от технологии возделывания, среднее 2005-2018 гг.

Средства химизации (фактор В)	Система обработки почвы в севообороте (фактор А)				Среднее по фактору А $НСР_{05}$ =0,09 т/га	Варьирование урожайности, %
	отвальная	комбинированная	плоскорезная	минимально-нулевая		
Контроль без химизации)	1,72	1,60	1,44	1,37	1,53	30,4
Гербициды	2,09	2,13	1,88	1,75	1,96	26,9
Удобрения	2,17	2,08	1,94	1,89	2,02	29,3
Удобрения + гербициды	2,71	2,69	2,44	2,41	2,56	23,4
Удобрения + гербициды + фунгициды	3,34	3,39	3,18	3,01	3,23	18,6
Удобрения + гербициды + фунгидиды + ретарданты	3,38	3,36	3,25	3,04	3,26	19,7
Среднее по фактору В $НСР_{05}$=0,09 т/га	2,57	2,54	2,35	2,24		
Варьирование урожайности зерна, % $НСР_{05}$=0,21	22,4	24,1	24,9	27,1		

Комплексное применение средств интенсификации усиливало устойчивость культуры к стрессовым абиотическим факторам, о чем свидетельствует снижение вариации урожайности за 14-летний период исследований с 30,4 % на контроле и раздельном применении гербицидов и удобрений (26,9-29,3 %) до 18,6-19,7 % или в 1,4-1,6 раза. При минимально-нулевой обработке почвы в севообороте отмечалась тенденция уменьшения устойчивости и стабильности урожайности зерна яровой пшеницы в среднем до 27,1 %.

Наибольшая масса 1000 зерен (34,3 г), белковость (13,2 %) и содержание

клейковины в зерне (26,2 %) отмечались в комбинированном варианте обработки почвы. Комплексное применение средств химизации способствовало повышению массы 1000 зерен до 36,1 г, на 11,4 %, натуры – до 761 г/л, белковости – до 13,50 %, клейковины в зерне – до 27,0 %. Доминирующими факторами, оказывающими влияние на урожайность зерна, были средства интенсификации (30,6 %), вклад предшественников составлял 22,0%, абиотических факторов – 19,3 % и систем обработки почвы до 10 %. Остатки пестицидов в зерне отсутствуют, содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве и конечной продукции (зерно) было в 6,1-18,2 раза ниже ПДК. Таким образом, продуктивность яровой пшеницы, возделываемой второй культуры после парового предшественника в лесостепи Западной Сибири, определяется уровнем агротехнологий, применением средств интенсификации системой обработки почвы в севообороте. Технологические приемы оказали существенное влияние на изменение элементов почвенного плодородия и состояние агрофитоценоза. Применение ресурсосберегающей комбинированной системы обработки почвы способствовало оптимизации сложения верхнего слоя, повышению коэффициента структурности до 2,05-2,08, в сочетании с комплексной химизацией снижало водопотребление до 94,4 мм на 1 т зерна, положительно влияло на биологическую активность почвы. Содержание нитратного азота к посеву относительно мелкой плоскорезной обработки было выше на 48 %.

Применение комплексной химизации способствовало увеличению биомассы снопа в 1,8 раза (1882 г/м^2) при снижении численности сорняков в 1,83 и биомассы в 3,0 раза в основном за счет подавления двудольных. Установлена сильная отрицательная сопряженность (r = -0,74 – -0,94) уровня урожайности зерна второй пшеницы и засоренности агрофитоценоза мятликовыми сорняками. При комплексном применении средств интенсификации и существенном повышении урожайности яровой пшеницы (в среднем 3,26 т/га)выигрывает ресурсосберегающая комбинированная система обработки почвы – 3,39 т/га при увеличении устойчивости культуры к стрессовым абиотическим факторам в 1,4-1,6 раза.

Наибольшая масса 1000 зерен (34,3 г), белковость (13,2 %) и содержание клейковины наблюдались на комбинированном варианте обработки почвы с улучшение технологических параметров при комплексной химизации. Доминирующими факторами, оказывающими влияние на урожайность зерна являются средства интенсификации (30,6 %), вклад предшественников составляет 22,0 %, абиотических факторов – 19,3 % и систем обработки почвы – до 10 %.

Список литературы

1. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области). – Новосибирск: Изд-во РАСХН СО, 2003. – 412 с.

2. Холмов В.Г., Юшкевич Л.В. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири: монография. – Омск: Изд-во Омского ГАУ, 2006. – 396 с.

3. Неклюдов А.Ф. Севообороты – основа урожая. – Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1990. – 128 с.

4. Храмцов И.Ф., Юшкевич Л.В. Ресурсы парового поля в лесостепи Западной Сибири: монография. – Волгоград: Изд-во ООО «Сфера», 2013. – 184 с.

5. Юшкевич Л.В., Щитов А.Г., Пахотина И.В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от технологии возделывания в лесостепи Западной Сибири // Земледелие. – 2019. – № 1. – С. 32-34.

6. Хамова О.Ф., Юшкевич Л.В., Холмов В.Г. Влияние интенсивной технологии на биологическую активность выщелоченного чернозема // Повышение эффективности производства с.-х. продукции: сб. научн. тр. – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1990. – С. 62-71.

ГРНТИ 68.35.03
УДК 633.16:571.12

УРОЖАЙНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Л.И. Якубышина
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия

Аннотация. В настоящее время ощущается дефицит кормового белка. Для ликвидации этого создан селекционный материал ярового ячменя. Выделены линии, на основе которых в перспективе будут отрабатываться новые сорта.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, селекционные линии, урожайность, протеин.

YIELD AND PROTEIN CONTENT IN SPRING BARLEY GRAIN

L.I. Yakubyshina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. Currently, there is a shortage of feed protein. To eliminate this, breeding material of spring barley was created. Lines have been identified on the basis of which new varieties will be worked out in the future.

Keywords: spring barley, variety, breeding lines, productivity, protein.

С развитием животноводства в Тюменской области значимость ярового ячменя возрастает [7, 9, 12]. Возникла необходимость создания сортов с высоким содержанием белка. Для культуры ячменя – это протеин (белок) [2].

Цель исследований – изучить формирование хозяйственных признаков ярового ячменя и выделить из них лучшие для дальнейшего изучения.

Исследования проведены в 2016-2017 гг. в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья. В опытах применялась технология выращивания зерновых, общепринятая в регионе. Наблюдения и учёты велись по общепринятым методикам [10-11].

Объектом изучения были 20 селекционных линий ячменя. За годы исследований выделились следующие линии: Л-875 (*pallidum*), Л-912 (*nutans*), Л-124 (*nutans*). За стандарт высевался районированный сорт Ача.

Современные технологии возделывания зерновых культур напрямую зависят от климатических параметров: температура, количество осадков и их распределения по месяцам [3-4, 8]. Летний период 2016 года был жаркий и сухой средняя температура воздуха составила +20,1 ^{0}С. Умеренно теплым и дождливым был 2017 год. Средняя температура воздуха составила +17,1 ^{0}С и на 51 мм осадков выпало больше по сравнению со среднемноголетними данными. Таким образом, в годы исследований погодные условия сложились вполне благоприятными для роста, развития ячменя и формирования урожайности (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность (т/г) селекционных линий ячменя, 2016-2017 гг.

№	Сорт	Урожайность, т/га		Средняя	Коэффициент вариации, %	Коэффициент стабильности, %
		2016 г.	2017 г.			
1	Ача	3,8	3,6	3,7	3,8	96,2
2	Л-875	4,9	6,3	5,6	17,7	82,3
3	Л-912	4,6	3,8	4,2	13,5	86,5
4	Л-124	3,3	5,4	4,4	34,1	65,9

Урожайность селекционной линии Л-124 изменялась по годам достаточно сильно, она варьировала от 3,3 до 5,4 т/га, размах вариации составил – 2,1 т/га. У остальных изучаемых линий степень вариации – средняя (13,5-17,7 %). Средняя урожайность стандартного сорта составила 3,7 т/га, урожайность по годам изменялась в незначительной степени, коэффициент стабильности составил – 96,2 %. Изучаемые линии превзошли сорт Ача на 0,5-1,9 т/га. Особое внимание заслуживает линий Л-875 – 5,6 т/га.

Для ячменя, как для основной фуражной культуры, основным показателем качества зерна является содержание протеина [6]. Селекционные линии накапливали протеин от 10,0 до 13 % (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание протеина (%) в зерне селекционных линий ячменя, 2016-2017 гг.

№	Сорт	Белок, %		Средняя	Коэффициент вариации, %	Коэффициент стабильности, %
		2016 г.	2017 г.			
1	Ача	13,0	10,8	11,9	13,1	86,9
2	Л-875	11,0	11,6	11,3	3,8	96,2
3	Л-912	11,2	10,0	10,6	8,0	92,0
4	Л-124	11,6	12,2	11,9	3,6	96,4

В среднем за годы исследований содержание протеина у сорта Ача составило 11,9 %, степень вариации – средняя (13,1 %). У изучаемых линий содержание протеина изменялось в незначительной степени, коэффициент вариации составил 3,6-8,0 %. На уровне стандартного сорта по содержанию протеина была линия Л-124.

Содержание протеина в зерне в значительной степени зависит от величины его урожайности. При росте урожайности, происходит уменьшение протеина в зерне, но сбор его с гектара часто увеличивается [1].

Важным показателем является валовой сбор сырого протеина с 1 гектара (рисунок).

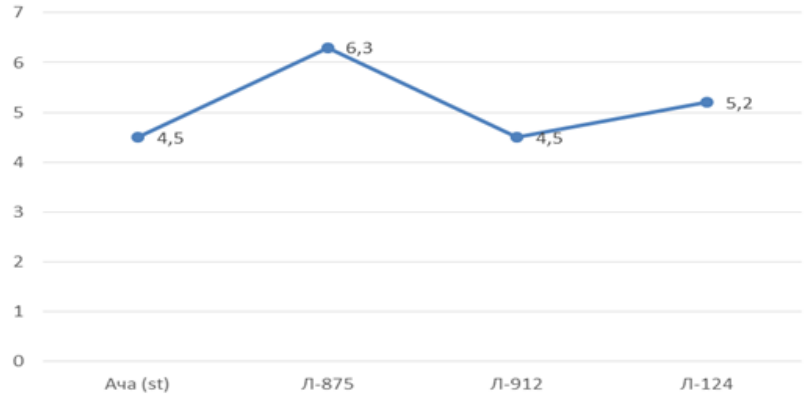


Рисунок – Валовый сбор протеина (т/га) в среднем за 2016-2017 гг.

У стандартного сорта Ача сбор сырого протеина в среднем за 2016-2017 года составил 4,2 т/га, у селекционных линий - от 4,5 до 6,3 ц/га. Таким образом, валовой сбор сырого протеина у селекционных линий Л-875 и Л-124 был на 15-40% выше стандартного сорта Ача.

В результате изучения селекционных материала выделилась линии Л-875 и Л-124, они по всем показателям превзошли стандартный сорт Ача. Продолжить изучение линий в селекционной программе.

Список литературы

1. Бутенко М.С. Влияние биогумуса и азофоски на урожайность и химический состав зерна ячменя // Агрохимикаты в XXI веке: теория

и практика применения: материалы международной научно-практ. конф. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской ГСХА, 2017. – С. 20- 22.

2. Грязнов А.А. Ячмень голозерный в условиях неустойчивого увлажнения: монография. – Куртамыш: Изд-во ООО «Куртамышская типография», 2014. – 300 с.

3. Игловиков А.В. Фосфорный режим нарушенных земель в условиях крайнего севера // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (77). – С. 12-16.

4. Игловиков А.В. Биологическая рекультивация карьеров в условиях Крайнего Севера. – Германия: Изд-во Lap Lambert, 2012. – 120 с.

5. Ламажап Р.Р., Липшин А.Г. Изменчивость селекционно-ценных признаков ярового ячменя // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – Т. 49. – № 4. – С. 17-23.

6. Логинов Ю.П., Сурин Н.А., Якубышина Л.И. Стабильность формирования хозяйственных признаков у селекционных линий ячменя в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 10 (34). – С. 41-45.

7. Сидоров А.В., Нешумаева Н.А., Якубышина Л.И. Создание новых сортов ярового ячменя для использования на кормовые цели // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 2 (113). – С. 148-152.

8. Шахова О.А. Абиотические факторы и урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (76). – С. 35-37.

9. Якубышина Л.И., Казак А.А., Логинов Ю.П. Использование метода электрофореза в семеноводстве ячменя сорта Одесский 100 // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (67). – С. 56-59.

10. Якубышина Л.И. Хозяйственная ценность селекционных линий ярового ячменя в контрольном питомнике в северной лесостепи Тюменской области // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: материалы IX Всероссийской научно-практ. конф. молодых учёных. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2017. – С. 327-330.

11. Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Урожайность и содержание протеина в зерне сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10 (70). – С. 123-131.

12. Yakubyshina L.I., Kazak A.A., Loginov Y.P. Using the method of electrophoresis in farming seeds of barley varieties of grade Odessa 100 // Ecology, Environment and Conservation. – 2018. – Т. 24. – № 2. – С. 1001-1007.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.2.084:633.367

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЛЮПИНА В РАЦИОНЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ВЫРАЩИВАНИИ

А.М. Антонович
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. Скармливание молодняку крупного рогатого скота в составе комбикорма 10 % экструдированного люпина оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, о чём свидетельствует увеличение содержания в крови общего белка на 8,9 %, глюкозы – на 8,5 %, снижение уровня мочевины – на 8,5 %. Использование комбикормов с экструдированным люпином способствует также увеличению среднесуточных приростов на 6,4 %, снижению затрат кормов на получение прироста на 4,9 %, себестоимости прироста – на 4,78 %.

Ключевые слова: комбикорма, рацион, экструдирование, люпин, прирост живой массы, затраты кормов.

EFFICIENCY OF FEEDING EXTRUDED LUPINE IN THE DIET OF CATTLE YOUNG PEOPLE IN GROWING

A.M. Antonovich
Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

Abstract. Researches were carried out to study the efficiency of extruded lupine in compound feed on performance of young cattle aged 3 to 6 months. It was determined that feeding young cattle with extruded lupine added to the compound feed in the amount of 10 % had a positive effect on physiological state of the animals, as evidenced by increase in the total protein level in blood by 8.9 %, glucose by 8.5 %, and decrease in the urea level – by 8.5 %. Compound feeds used with extruded lupine also contribute to increase in average daily weight gain by 6.4 %, decrease in feed costs for weight gain by 4.9 %, and a cost price of weight gain by 4.78 %.

Keywords: compound feeds, diet, extruding, lupine, body weight gain, feed cost.

Решение проблемы обеспечения крупного рогатого скота протеином может быть, прежде всего, за счет оптимизации протеинового питания жвачных животных [2, 6, 12].

В настоящее время доказано, что потребность организма животного в протеине удовлетворяется не только за счет аминокислот микробного белка, но и нераспавшегося в рубце протеина [1, 4, 7, 15].

Для крупного рогатого скота хорошим протеином является такой, протеин который хорошо переваривается и оптимально растворяется в рубце, что обеспечивает сравнительно невысокую концентрацию аммиака и достаточную активность рубцовых микроорганизмов [5, 10, 14]. С рационом для обеспечения эффективного использования протеина должно поступать определённое количество как расщепляемого в рубце протеина, так и нерасщепляемого. В рубце расщепляется более 40% кормового протеина до пептидов, аминокислот и, главным образом, до аммиака. В практике кормления считается нежелательным, когда качественный протеин высокобелковых кормов быстро расщепляется в рубце, где должны использоваться белковые, а также небелковые соединения других кормов (сено, сенаж, силос) [9, 11]. Следует помнить, что если в рационе содержится много расщепляемого протеина, тогда микроорганизмы преджелудков расщепляют его до аммиака и не успевают использовать весь для синтеза своего тела. Поэтому цель кормления заключается в том, что бы в рационе был определенный баланс расщепляемого и нерасщепляемого протеина [3, 8, 13].

Следовательно, высококачественный протеин для жвачных – это протеин низкораспадаемый в рубце, с хорошим аминокислотным составом и высокопереваримый в кишечнике животных. Поэтому поиск альтернативных источников протеина считается актуальной проблемой, решение которой возможно за счет разработки эффективных способов снижения расщепляемости протеина традиционных кормов от избыточного распада в рубце.

Цель исследований – установить степень расщепляемости протеина экструдированных высокобелковых кормов в рубце и влияние скармливания комбикормов с их включением на продуктивность и эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота возраста 3-6 месяцев.

Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на 2-х группах молодняка крупного рогатого скота по 15 голов в каждой, средней живой массой в начале опыта 90,1-90,9 кг (таблица 1). Различия в кормлении заключались в том, что в контрольной группе животные получали основной рацион с включением в комбикорм 10 % молотого люпина по норме. В опытной группе животные получали основной рацион с

включением в комбикорм 10 % экструдированного люпина.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	15	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением 10 % молотого люпина (по норме)
II опытная	15	90	ОР + комбикорм с включением 10 % экструдированного люпина

Зоотехнический анализ кормов проведен по общепринятым методикам.

В процессе исследований изучены следующие показатели: расход кормов; содержание в крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, в сыворотке крови – общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, кальция, фосфора неорганического; продукцию выращивания молодняка при использовании экструдированного люпина.

Животные получал в сутки 2,74-2,75 кг/голову сухого вещества рациона. Питательность рациона животных второй опытной группы оказалась выше на 1,0 %, потребление сухого вещества – на 0,5 %. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,8 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 17,3 %, клетчатки – 16 %.

Исследованиями установлено, что в опытной группе в сравнении с аналогами из контрольной отмечена тенденция повышения содержания общего белка на 10 %, эритроцитов на 0,34 %, гемоглобина на 4,45 %, холестерина на 20 %, глюкозы на 20,7 %, кальция на 15,4 %, фосфора на 6,1 %. Содержание мочевины в крови молодняка опытной группы снизилось на 18,3 %.

Таким образом, результаты исследований показали, что скармливание экструдированного белкового компонента в составе комбикорма включаемого в рацион животных способствует интенсивному протеканию обменных процессов и обеспечивает нормальное физиологическое состояние животных.

Основными показателя выращивания животных является живая масса и скорость их роста. Исследованиями установлено, что использование экструдированного люпина в рационах выращиваемого молодняка крупного рогатого скота положительно влияет на их продуктивность (таблица 2).

Так, у животных опытной группы среднесуточный прирост увеличился на 6,4 %, по сравнению с животными контрольной группы, в результате чего затраты корма на 1 кг прироста снизились на 4,9 %.

Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота экструдированного белкового компонента способствовало снижению себестоимости прироста

по сравнению с контрольными аналогами на 4,78 %.

Таблица 2 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	90,9±0,4	90,1±0,10
в конце опыта	170,6±0,3	174,9±0,3
Валовой прирост, кг	79,7±0,4	84,8±0,4
Среднесуточный прирост, г	885,3±4,8	942,4±4,5
% к контролю	100	106,4
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.	4,27	4,06

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в составе комбикорма 10 % экструдированного люпина оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных о чём свидетельствует повышения содержания в крови количества общего белка на 10 %, глюкозы – на 20,7 %, кальция – на 15,4 %, фосфора – на 6,1 %, способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы на 6,4 %, снижению затрат кормов на его получение на 4,9 %, себестоимости прироста на 4,78 %.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во ГГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 35-42.

3. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В.Ф. Радчиков [и др.] // Ученые записки УО «ВГАВМ». – 2013. – Т. 49. – Вып. 2. – Ч. 1. – С. 227-231.

4. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – 2018. – С. 103-111.

5. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины: монография / В.А. Люндышев [и др.]. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

6. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавской государственной аграрной академии, 2017. – С. 53-59.

7. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

8. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30.

9. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В.Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино: Изд-во РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2014. – Т. 49. – Ч. 2. – С. 139-147.

10. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В.Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино: Изд-во РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – Т. 48. – Ч. 1. – С. 331-340.

11. Симоненко Е.П., Радчиков В.Ф., Цай В.П. Перспективы использования консерванта-обогатителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь: Агрус, 2007. – С. 30-33.

12. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донской ГАУ, 2017. – С. 109-115.

13. Гурин В.К., Радчиков В.Ф., Ганущенко О.Ф., Шинкарева С.Л. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Горского ГАУ, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею фак. технол. менеджмента. – Ставрополь: Агрус, 2014. – С. 208-213.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68. 39.15
УДК 636.4.084.1

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗМЕР ПОМЕТА СВИНЕЙ

У.Х. Аппанов, Г.Е. Усков, Н.И. Шубина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» г. Курган, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены факторы, влияющие на количество поросят при опросе. Установлено, что тщательная селекция по количеству и качеству сосков помогает добиться отличных материнских качеств по вскармливанию, что приводит к высокому уровню выживаемости и дает хороших, качественных поросят при отъеме. Рекомендации специалистов голландской компании «Хайпор» успешно применяются в хозяйствах Курганской области.

Ключевые слова: многоплодие и крупноплодность, живая масса поросят, продолжительность лактации, кормление свиноматок.

FACTORS IMPACTS ON LITTER SIZE

U.X. Appanov, G.E. Uskov, N.I. Shubina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. In this article we will go through factors which impacts on litter size in farrowing. It is found that precise selection on number and quality of teats helps to reach perfect maternal lactation ability what leads to excellent survival rate and good piglets on weaning. Recommendations of «Hypor» company – one of the leading genetic companies from Netherlands successfully implemented in some piggery farms of Kurgan region.

Keywords: litter size, piglet size, weight of the piglets on farrowing, lactation period, feeding regime of sows in farrowing.

Количество поросят при опоросе свиней является одним из важнейших инструментов для увеличения размера гнезда при отъеме. Однако, будет неэффективно получать много поросят в помете, если это будет приводить к потерям из-за большого количества мертворожденных поросят и высокого уровня падежа до отъема. Селекция по индексу, проводимая компанией «Хайпор» помогает избежать этих проблем путем акцентирования внимания на таких факторах как количество живорожденных поросят в помете, масса при рождении и количество отнятых поросят в помете. Кроме того, тщательная селекция по количеству и качеству сосков помогает добиться отличных материнских качеств по вскармливанию, что приводит к высокому уровню выживаемости

и дает хороших, качественных поросят при отъеме [6].

Живая масса при рождении является важной наследственной характеристикой, влияющей на качество поросят и их выживаемость. Такие наследственные характеристики как средняя масса при рождении и общая масса помета являются наследуемыми признаками. Следует отметить, что количество мелких поросят (меньше 800 г) и разнородный помет так же имеют высокую наследуемость. Поэтому селекция, направленная только на размере помета может привести к такому очевидному результату как низкая масса поросят при рождении. Селекция по одной из характеристик приведет к обратному эффекту по другой наследуемой черте. В настоящее время селекция в свиноводстве направлена на получение 15 качественных поросят массой по 1,5 кг. Этого показателя можно достичь только тогда, когда селекция будет нацеленной на улучшение обеих факторов одновременно: количество поросят в помете и их живая масса [1].

Кроме генетических факторов на увеличение размера помета влияют и другие: содержание, кормление, организация ветеринарного контроля. Масса свинок при первом осеменении и количество приходов в охоту являются факторами, сильно влияющими на размер помета, что в свою очередь определяет размеры последующих пометов. Эффективное осеменение, проведенное в надлежащий момент прихода в охоту, приводит к большому количеству осемененных яйцеклеток, что в свою очередь помогает увеличить размер помета. Этого можно достичь точным выявлением охоты, контролем качества семени, соблюдением гигиены, техники осеменения, а так же качественная стимуляция хряком. При этом необходимо соблюдать «Протокол по осеменению», в котором четко очерчиваются периоды осеменения свинок и свиноматок, с учетом влияния прихода в охоту после отъема на длительность «рефлекса неподвижности».

Ранняя стадия супоросности, когда осемененные яйцеклетки прирастают к стенке матки, длится в среднем 28 дней, то есть именно до этого момента происходит процесс формирования эмбрионов. Именно в этот период развития, эмбрионы наиболее чувствительны и могут отделиться от стенки матки и погибнуть. Соответственно, свиноматки не должны перемещаться, как минимум 28 дней после осеменения и для них должна быть создана спокойная среда обитания. Любые стрессовые факторы в этот период, могут привести к гибели эмбрионов, повышению или понижению температуры свиноматки, что в свою очередь приведет к прохолосту. Исследования показывают, что присутствие хряка и хорошее освещение в период от осеменения до предположительно середины периода супоросности оказывают позитивное влияние на выживаемость эмбрионов.

Традиционно считалось, что технология умеренного кормления в ранний период супоросности (до 21-28 дня) положительно влияла на выживаемость эмбрионов. Однако, на современные высокопродуктивные мясные породы дан-

ная практика, оказывает обратный эффект и приводит к снижению размера помета. Поэтому необходимо суточное потребление корма доводить до 2,4-2,6 кг для свинок и 2,6-2,8 кг для свиноматок. Это дает наилучший результат в части увеличения размера помета [3-4].

Длительность периода лактации имеет сильное влияние на размер помета. Оптимальная продолжительность периода лактации в 24-25 дней была определена, когда специалисты пытались найти баланс между увеличением затрат в связи с увеличением периода лактации и увеличением продуктивности. В не зависимости от длительности периода лактации, производители должны производить отъем в одно и то же время, потому что данный фактор может негативно повлиять на уровень роста поросят и технологический процесс на участках доращивания и выращивания, что в свою очередь приведет к сбоям в производстве и снижению прибылей. Интервал между отъемом и приходом в охоту, является самым важным индикатором размера последующего помета. Самый большой помет можно получить, когда интервал между отъемом и осеменением составляет в среднем 6 дней или меньше и когда 95 % свиноматок осеменяются в течение 7 дней после отъема. Более короткий интервал приводит к более продолжительному периоду охоты [2]. Из множества факторов, которые влияют на продолжительность периода между отъемом и осеменением, самым важным является уровень потребления корма в период лактации. Молодые свинки после первого отъема склонны приходить в охоту позже и им требуется особый подход. Применение диеты с высоким содержанием лизина (1,2-1,3 %) или увеличение нормы кормления в последние 7 дней периода лактации на 0,5 кг в день поможет снизить уровень потери упитанности свиноматки и соответственно ускорит процесс прихода в охоту после отъема. Высокий уровень потребления корма в период после отъема и до осеменения также является важным фактором для увеличения размера помета. Получить хороший результат позволяет 4-х разовое кормление, постоянный доступ к чистой воде и хорошая гигиена. Размещение свиноматок в группах дает более быстрый подход в охоту по сравнению с размещением свиноматок в отдельных станках. Также, надлежащая стимуляция должна включать в себя световой день продолжительностью 14-16 часов с минимальным уровнем света в 150 Люкс. Важно каждый день проводить правильную стимуляцию хряком, особенно за 2-3 дня до предполагаемой даты прихода в охоту.

Размер помета имеет тенденцию к росту до 3-го цикла, после чего постепенно уменьшается по мере того, как свиноматка стареет. Также с возрастом увеличивается количество мертворожденных и одновременно помет становится более вариабельным. Поэтому требуется регулярный перевод свинок в основное стадо, большое количество свиноматок с 3-го по 6-й цикл, которые являются самыми продуктивными и последовательная замена маток 7-го и 8-го цикла.

Масса поросят при рождении является наиболее важной определяющей для отъемной массы. Хотя данный фактор тяжело подвергается улучшению, существует ряд мер, которые необходимо предпринять. Наиболее широко распространена практика увеличения кормления в период с 21 по 28 дня супоросности как было описано выше. Это в первую очередь влияет на жизнестойкость поросят. Кроме того рекомендуется вводить в комбикорм свиноматок до 5 % растительного масла, что приводит к уменьшению количества мертворожденных, увеличивает выживаемость мелких поросят и положительно влияет на массу поросят при отъеме. Корректный режим кормления с учетом цикла животных и постоянное внимание к здоровью свиноматок также вносит определенный положительный вклад в повышение массы поросят при рождении [5].

Рекомендации специалистов голландской компании «Хайпор» успешно применяются в хозяйствах Курганской области. Элементы этой технологии выращивания свиней используются в таких хозяйствах как ООО «Курганское» Кетовского района, ООО «Агрофирма Русское поле» Куртамышского района.

Список литературы

1. Кахикало В.Г., Назарченко О.В. и др. Эффективность массового отбора свиноматок крупной белой породы по воспроизводительным качествам // Главный зоотехник. – 2018. – № 1. – С. 4-9.

2. Кахикало В.Г., Назарченко О.В. Эффективность массового отбора свиноматок породы ландрас по воспроизводительным качествам // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 5 (128). – С. 21-27.

3. Костомахин Н.М., Позднякова Н.А., Кармацких Ю.А. Эффективность использования бентонита при откорме свиней крупной белой породы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство – 2018. – № 7. – С. 40-46.

4. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Ильтяков А.В. Новое в производстве экологически безопасной свинины // Главный зоотехник. – 2015. – № 2. – С. 21-28.

5. Усков Г.Е., Шубина Н.И. Обзор кормовых добавок для откорма свиней // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: мат. IX Всероссийской науч.-практ. конф. молодых учёных. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 444-448.

6. Уфимцева Л.Н., Кахикало В.Г., Назарченко О.В. Совершенствование воспроизводительных качеств свиноматок линий крупной белой породы в Зауралье // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: мат. Всероссийской науч.-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 246-250.

ГРНТИ 68.39.29
УДК 636.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДКОРМКИ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ ПАСТБИЩ

Е.А. Бабич, Ж.С. Жаксумбай, С.П. Москаленко
ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В условиях интенсивного ведения животноводства важным моментом получения высоких приростов молодняка крупного рогатого скота является скармливание премиксов и балансирующих кормовых добавок. В статье приведены данные по использованию минеральной добавки бычкам казахской белоголовой породы в пастбищный период. В результате установлено, что введение в рацион препарата «Фелуцен» позволило увеличить в опытной группе прирост живой массы за период 0-7 месяцев на 8,2 %, а абсолютного прироста получено больше на 9,2 %.

Ключевые слова: казахская белоголовая порода, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, рацион, минеральная добавка.

EFFICIENCY OF FEEDING CALVES IN THE CONDITIONS OF PASTURES

E.A. Babich, J.S. Zhaksumbay, S.P. Moskalenko
Limited Liability Partnership «Agricultural experimental station «Zarechnoye», Kostanay, Kazakhstan

Abstract. In conditions of intensive animal husbandry, an important point in obtaining high growth of young cattle is feeding premixes and balancing feed additives. The article presents data on the use of mineral supplements to gobies of the Kazakh white-headed breed in the pasture period. As a result, it was found that the introduction of the Felucen preparation into the diet made it possible to increase the live weight gain in the experimental group for the period 0-7 months by 8.2 %, while the absolute gain was increased by 9.2 %.

Keywords: kazakh white-headed breed, live weight, absolute gain, daily average gain, diet, mineral supplement.

Развитие мясного скотоводства в Казахстане показывает, что при правильной организации операцию «корова – теленок» можно осуществлять на экономически приемлемой основе и превратить мясное скотоводство в вы-

сокоэффективную отрасль животноводства. В пастбищный период это достигается применением интенсивно-пастбищной технологии [1].

В условиях промышленной технологии определяющим фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является полноценное сбалансированное кормление, при котором животные с кормами получают энергию, протеин, органические и минеральные вещества в соответствии с их потребностями при определенном физиологическом состоянии и уровне продуктивности [2-3].

Как показывает опыт отечественных и зарубежных хозяйств, одним из простых и доступных методов повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота, особенно молодняка, является его нагул в летний период, а в осенне-зимний – доращивание и интенсивный откорм [4-5].

Целью исследований являлось определить эффективность использования подкормки телят в условиях пастбищ.

Научно-хозяйственный опыт проведен на животных казахской белоголовой породы в ТОО «Билд Сервис» Костанайской области Республики Казахстан. Для проведения исследований было сформировано две группы бычков. Группы формировались методом парных аналогов с учетом даты рождения, живой массы по 25 голов в каждой: I группа – контрольная и II группа – опытная. Кормление бычков проводили согласно составленной схемы (таблица 1).

Таблица 1 – Схема кормления телят в подсосный период

Возраст, мес.	Расход кормов на 1 теленка в сутки, кг					
	молоко	сено	силос кукурузный	трава пастбищ	концентраты (смесь)	соль поваренная
1	7,0	0,15	-	-	0,15	0,005
2	6,0	0,4	-	-	0,5	0,01
3	5,0	0,5	-	приуч.	0,7	0,01
4	5,0	0,2	-	6	0,5	0,01
5	4,0	0,2	-	10	0,5	0,015
6	4,0	0,5	-	12	0,5	0,02
7	3,0	1,0	5	-	1,0	0,03
Всего за 7 мес.	1020,0	88,5	150	840	115,5	3,0

В рацион опытной группы была включена минеральная добавка «Фелуцен» (таблица 2). В возрастном периоде 0-3 месяцев в количестве 50 граммов на 1 голову и в возрасте 4-7месяцев – 70 граммов на 1 голову.

Во время проведения исследований животные находились в одинаковых условиях содержания. Коров с телятами содержали на скотных дворах с выгульно-кормовыми площадками (рисунок 1).

Внутри скотный двор разгорожен на две секции, одну из которых использовали для содержания телят и организации их подкормки концентрированными и минеральными кормами. В секции для телят была установлена автопоилка.

Таблица 2 – Состав минеральной добавки Фелуцен

Наименование	Количество (МЕ/мг/г)
Легкоусвояемые углеводы	75 %
Соль поваренная высокой очистки	90%
Фосфор	0,058%
Кальций	0,033 %
Йод	22,5 мг/кг
Селен	4,4 мг/кг
Магний	0,24 %
Сера	3,6 %
Кобальт	24,5 мг/кг
Марганец	330 мг/кг
Цинк	1560 мг/кг
Медь	175мг/кг
Витамин А	500 000 МЕ
Витамин Е	70 мг

Рисунок 1 – Содержание телят в условиях пастбища

В наших исследованиях для контроля динамики живой массы проводили ежемесячное взвешивание бычков (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы бычков, X±Sx

Возраст, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
при рождении	27,2±0,8	27,8±1,0
1 месяц	55,4±1,4	56,8±1,8
2 месяца	81,4±2,4	86,8±2,3
3 месяца	105,6±2,9	117,1±2,6**
4 месяца	132,5±3,4	144,7±3,8*
5 месяцев	160,1±3,7	173,8±4,3*
6 месяцев	183,3±4,3	199,0±5,0*
7 месяцев	206,1±5,0	223,1±5,9*

Здесь и далее: * P<0,1; ** P<0,01

Анализ данных таблицы 3 позволил проследить динамику изменения живой массы бычков контрольной и опытной групп в период выращивания с коровами-матерями. Так, в возрасте 3 месяца бычки опытной группы превосходили по живой массе аналогов контрольной группы на 11,5 кг (P≤0,01). В возрастном периоде 4 месяца разница составила 12,2 кг (P≤0,05) в пользу особей II группы и в дальнейшем сохранилась составив в конце периода 17,0 кг (P≤0,05).

Абсолютного прироста в опытной группе за период 0-3 месяцев получено 89,3 кг, что на 10,9 кг (12,2%) больше, чем в контрольной группе. За весь период выращивания абсолютного прироста получено на 16,4 кг больше в опытной группе бычков по сравнению с контрольной (рисунок 2).

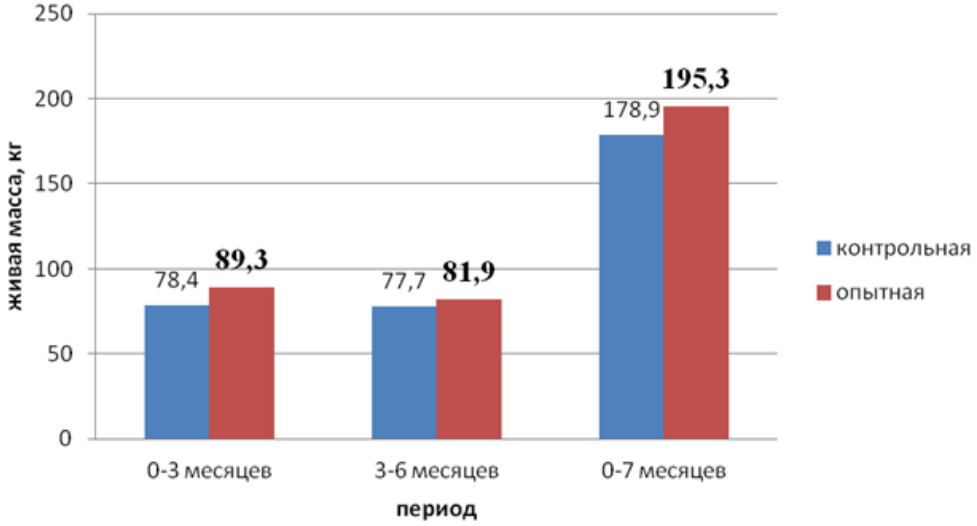


Рисунок 2 – Абсолютный прирост живой массы бычков

Среднесуточный прирост за период выращивания 0-7 месяцев в опытной группе составил 930 граммов, что на 9,2% больше, чем в контрольной группе.

Таким образом, с целью увеличения прироста живой массы животных целесообразно молодняку крупного рогатого скота в условиях пастбища скармливать минеральную добавку «Фелуцен» в дозах 0-3 месяцев – 50 граммов, 4-7 месяцев – 70 граммов.

Список литературы

1. Исаева Т.В., Дзюина Е.С. Мясное животноводство – приоритетная отрасль сельского хозяйства // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: сб. научных статей Международной научн.-практ. конф., посвященной 80-летию Пермской ГСХА имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь: Изд-во Пермской ГСХА, 2010. – С. 76-80.

2. Ларина О.В., Шомина Е.И. Оценка роста и развития бычков мясного направления продуктивности в хозяйствах Воронежской области // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: материалы на-

учной и учебно-методической конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. – Воронеж: Изд-во Воронежского ГАУ, 2012. – С. 204-206.

3. Соколова А.П., Литвиненко Г.Н., Исаева А.А., Устян С.А. Основные тенденции и перспективы развития мясного скотоводства в РФ // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. – № 117. – С. 525-539.

4. Жузенов Ш.А., Даниленко О.В., Кожемжаров Е.С., Каюмов Ф.Г. Хозяйственно-полезные качества племенных стад мясного скота северного, центрального и юго-восточного регионов Казахстана // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 1 (84). – С. 54-59.

5. Шарипов И.Н. Возможности развития мясного скотоводства в фермерском хозяйстве // Экономика сельского хозяйства: реферативный журнал. – 2009. – № 1. – С. 212.

ГРНТИ 68.39.29
УДК636.033

ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗНЫХ ВАКЦИН НА МОЛОДНЯК КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ТОО «ТУРАР» КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Байсакалов, В.А. Ракецкий
ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. Безопасность и состояние здоровья животных сельскохозяйственного назначения – важнейший аспект, поскольку они являются ведущими изготовителями продуктов, которые мы потребляем ежедневно. Крупный рогатый скот подвержен множеству различных заболеваний, которые даже спустя 2-3 часа после инфицирования могут повлечь за собой падеж животного. Чтобы предотвратить летальный исход и сохранить здоровье животных, проводятся своевременные плановые вакцинации и вводятся лекарственные препараты. Исследования по воздействию разных вакцин и лекарств на молодняк проводились в ТОО Турар. Для определения защитной функции крови определили содержание гамма-глобулинов.

Ключевые слова: вакцина, температура, введение, воздействие, частота пульса.

INFLUENCE OF DIFFERENT VACCINES ON CATTLE YOUNG PEOPLE TURAR LLP, KOSTANAY REGION

A.A. Baisakalov, V.A. Rakitsky
Limited Liability Partnership «Agricultural experimental station «Zarechnoye», Kostanay, Kazakhstan

Abstract. The safety and health of farm animals is a critical aspect, as they are the leading manufacturers of products that we consume daily. Cattle are subject to many different diseases, which even after 2-3 hours after infection can lead to the death of the animal. In order to prevent death and preserve the health of animals, timely routine vaccinations are carried out and medications are introduced. Research on the effects of different vaccines and medications on young animals was conducted in Turar LLP. To determine the protective function of the blood, the content of gamma globulins was determined.

Keywords: vaccine, temperature, administration, exposure, pulse rate.

На современном этапе экономического развития Костанайской области, чтобы молочное скотоводство было рентабельным, конкурентоспособным и обеспечивало продовольственную независимость, оно должно быть высокопродуктивным. Повышение продуктивности неразрывно связано с экономикой производства [1-2].

За последние годы условия ведения отрасли молочного скотоводства в Казахстане претерпели значительные изменения. Допущено большое снижения поголовья скота и производства молочной продукции. Отрасль работает в условиях жесткой конкуренции со стороны возрастающего импорта. Несмотря на предпринимаемые в последние годы правительством определенных мер поголовье коров продолжает сокращаться, как по республики, так и Костанайской области [3-4].

Снижение объёмов производство молока резко отразилась на уровне потребление молока и молочных продуктов. В целом же по Костанайской области рентабельность производства молока очень низкая, а в большинстве фермерских хозяйств даже убыточно [5-7].

Для профилактики и борьбы с заболеваниями необходимо проводить своевременные вакцинации, независимо от места обитания животных. Обычно вакцины применяют для формирования иммунитета к одному определённому возбудителю. Однако существуют препараты, направленные на приобретение иммунитета против большого количества возбудителей, для чего сочетают несколько типов вирусов. Некоторые вакцины требуется делать только молодняку, а взрослые животные уже не нуждаются, так как достаточно только первой вакцинации. Прививки от других болезней проводятся не только молодняку,

но и каждый год один или два раза всему взрослому поголовью. Для взрослых животных важна только периодичность проведения прививок, однако для создания стойкого иммунитета у телят необходимо знать возраст, в котором требуется вакцинация от той или иной болезни, а также точный срок, через который надо провести повторную прививку для закрепления иммунитета в организме молодняка.

Целью исследований являлось изучить воздействие разных вакцин на молодняк крупного рогатого скота молочного направления.

Исследования проводились в ТОО Турар Костанайской области Федоровского района. Объектом исследований являлись животные крупного рогатого скота в возрасте 18 месяцев. Для этого было сформировано 3 группы, все группы животных содержались в аналогичных условиях, измерение проводилось в одинаковое время. Отобранные три группы животных в ТОО Турар были сформированы по 14 голов в каждой группе, перед вакцинацией в каждой группе индивидуально было измерено температура тела, частота дыхательных движений и частота пульса. После все группы животных были провакцинированы, 1 группа против сибирской язвы, 2 группа против пасстереллеза, 3 группа против бешенство. Спустя 24 часа во всех группах животных измерение повторились в той же последовательности (таблица), после 72 часов все показатели во всех группах пришли в норму.

Введение вакцин оказывает различное воздействие на организм животных. Изучение клинических признаков – температуры тела, частота пульса и дыхания в минуту до и после вакцинации разными вакцинами представлено в таблице.

Таблица 1 – Клинические показатели животных.

Показатель	Группа		
	I (от сибирской язвы)	II (от пастереллеза)	III (от бешенства)
1	2	3	4
Количество голов	14	14	14
До вакцинации			
Температура, ^{0}C	37,5 ±0,2	38,1 ±0,1	37,9 ±0,2
Частота дыхательных движений, раз	12,0±1,5	13,5±1,1	12,8±1,3
Частота пульса, раз	50,0±2,3	48,5±1,9	51,1±2,1
После вакцинации			
Температура, ^{0}C	38,5 ±0,2	39,5 ±0,1	39,0 ±0,2
Частота дыхательных движений, раз	12,5±1,6	15,0±1,3	15,3±1,1
Частота пульса, раз	51,2±2,4	55,3±2,1	54,7±2,3

Данные таблицы показали, что ректальная температура у животных до вакцинации была в пределах 37,5-38,1 ^{0}C, а после введения вакцин существенно не изменилась и находилась в пределах физиологической нормы. Дыхания

у животных было глубоким и ритмичным. Согласно данным таблицы частота пульса до вакцинации составляла 48,5-51,1 ударов, что меньше на 1,2-6,8 удара, чем после вакцинации.

Для определения защитной функции крови определили содержания гамма-глобулинов (рисунок).

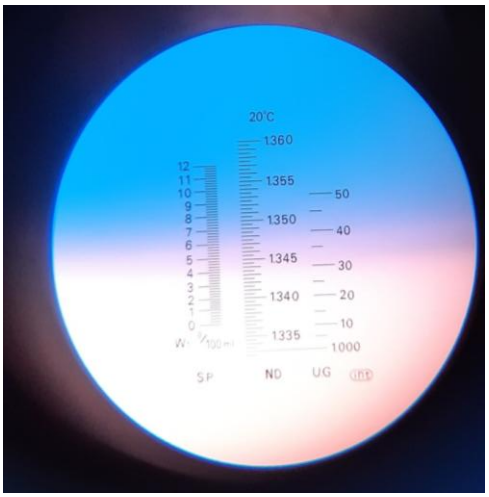


Рисунок – Содержание гамма-глобулинов

Таким образом, данные клинических показателей свидетельствовали о том, что физиологическое состояние животных в период вакцинации, было в приделах нормы. Количество гамма-глобулинов крови, выполняющих защитную функцию, после вакцинации составило 35,0 %, что свидетельствует о высоких показателях формирование иммунитета против эпизоотических заболеваний согласно плану вакцинации.

Список литературы

1. Сироткин В.И. Выращивание телят. – М.: Россельхозиздан, 1987. – 126 с.

2. Костомахин Н.М., Шмаргун А.В. Современные технологии выращивания молодняка в молочном скотоводстве // Главный зоотехник. – 2006. – № 6. – 21-27 с.

3. Зубриянов В., Бахтеева З., Ляшенко В. Эффективный прием выращивания телят // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – 22-23 с.

4. Ваттио М.А. Выращивание телят от рождения до отъема. Обзор правильных подходов в управлении // Основные аспекты производства молока. – 2007. – № 3. – С. 7-9.

5. Тришина А.К. Выращивание телят в неотапливаемых помещениях // Зоотехния. – 1997. – № 3. – С. 25-27.

6. Иванов В., Мельников С. «Холодный – жаркий» способ содержания телят: что хорошо, а что плохо // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 7-9.

7. Валеев Н., Гуревич Ю. Выращивание телят молочного возраста вне помещений // Молочное и мясное скотоводство. – 1986. – № 7-8. – С. 14-16.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.2.085.622:633.1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЗЕРНА РАЗНОЙ КРУПНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Г.В. Бесараб[1], Н.А. Шарейко[2], О.Ф. Ганущенко[2], Л.А. Возмитель[2], В.В. Карелин[2], И.В.Сучкова[2], А.В. Жалнеровская[2], Л.М. Степченко[3]

[1]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь
[2]УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь
[3]Днепропетровский аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина

Аннотация. Расщепляемость протеина дроблёного зерна пелюшки в рубце составляет 19-39 %, молотого – 65-76 %. Использование в кормлении молодняка дроблёного зерна пелюшки приводит к снижению содержания в рубцовой жидкости небелкового азота на 3,3-9,3 % и аммиака – на 3,3-17,2 %, повышению концентрации белкового азота на 5,1-6,3 %, pH – на 0,1-0,2, среднесуточных приростов живой массы – на 4,9 %, при снижении затрат кормов на получение продукции на 6,6 % по сравнению с молотым.

Ключевые слова: бычки, рационы, зерно, размол, рубцовое пищеварение, продуктивность.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF GRAIN OF DIFFERENT GRINDING SIZE FOR YOUNG CATTLE FEEDING

G.V. Besarab[1], N.A. Shareiko[2], O.F. Ganushenko[2], L.A. Vozmitel[2], V.V. Karelin[2], I.V. Suchkova[2], A.V. Galnerovskaya[2], L.M. Stepchenko[3]

[1] Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus
[2] Educational Institution «Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine», Vitebsk, Belarus
[3]Dnepropetrovsk Agrarian and Economic University, Dnepro, Ukraine

Abstract. Degradability of protein in crushed field pea grain in the rumen makes 19-39 %, in ground grain – 65-76 %. Crushed field pea grain in feeding young cattle leads to decrease in the content of non-protein nitrogen in the rumen fluid by 3.3-9.3 % and ammonia – by 3.3-17.2 %, and increase in concentration of protein

nitrogen by 5.1- 6.3 %, pH – 0.1-0.2, average daily weight gain – 4.9 %, while reducing the feed cost for production by 6.6% compared to the ground grain.

Keywords: steers, diets, grain, grinding, rumen digestion, performance.

Важное значение в кормлении сельскохозяйственных животных имеет разработка способов повышения эффективности использования белковых кормов [1, 11, 15]. Решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце [4-5, 10, 14].

Установлено, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина [2-3]. Они поступают в составе микробного белка, с нераспавшимся протеином корма и эндогенными белками [6-7, 12]. При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина, избежавшего распада в рубце, как источника доступного для обмена белка [8-9, 13].

Цель работы – изучение зависимости показателей белкового обмена и использования протеина у молодняка крупного рогатого скота от механических способов обработки высокобелковых концентратов.

Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на 2-х группах молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев средней живой массой в начале опыта 136,1-138,1 кг, в течение 60 дней. Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы взамен части комбикорма получали размолотое (величина частиц до 1 мм) зерно бобовых культур, а в опытных – дробленым (величина частиц 2-3 мм). В опытах изучали: поедаемость кормов; интенсивность роста, среднесуточные приросты живой массы; эффективность использования кормов. В кормах определяли: первоначальную, гигроскопичную и общую влагу; сырой протеин; сырую клетчатку; сырой жир; сырую золу; кальций, фосфор; органическое вещество, БЭВ. Процессы пищеварения в рубце бычков изучали путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления. В рубцовой жидкости определяли следующие показатели: концентрацию ионов водорода (pH); концентрацию аммиака и общий азот; общее количество ЛЖК; количество инфузорий. Контроль за физиологическим состоянием животных осуществляли путём изучения гематологических показателей. Для этого через 3-3,5 часа после утреннего кормления у подопытных животных брали пробы крови с последующим анализом.

Расщепляемость протеина определяли по ГОСТ 28075-89, для чего образцы концентрированных кормов помещали в нейлоновые мешочки и выдерживали в рубце в течение 6 часов.

Исследованиями установлено, что в структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 47-48 % по питательности, травяных – 52-53 %. Потребление кормов во всех группах находилось практически на одинаковом уровне. Концентрированные корма животные съедали полностью. По потреблению кукурузного силоса отмечены незначительные различия.

В сутки подопытный молодняк получал 4,5-4,6 кг/голову сухого вещества. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона составило 10,0 МДж/кг сырого протеина – 13,3 %, клетчатки – 19,3-19,4 %. Остальные контролируемые показатели питательности рациона были учтены и сбалансированы в пределах норм.

В опытах in vivo установлено, что расщепляемость протеина молотого зерна пелюшки в рубце молодняка крупного рогатого скота составила 64,7 %, дробленого – 19,2 %, или меньше на 45,5 п. п. В результате этого содержание расщепляемого протеина в рационе второй группы находилась на уровне 65 %, что на 7 п. п. ниже, чем в первой группе.

В первой группе отмечен самый низкий уровень pH рубцовой жидкости– 6,42. Во второй группе, получавшей дробленое зерно пелюшки, этот показатель был выше и составил 6,5. По содержанию ЛЖК различий не установлено. Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что у животных первой группы содержание общего азота оказалось выше на 2 %, белкового азота – на 1,8 %, небелкового – на 3,5 и аммиака – на 5,1 %, чем у молодняка второй группы.

Отмечено уменьшение количества мочевины в крови животных второй группы на 5,6 % и фосфора – на 2,8 %. Однако данные различия недостоверны. По остальным показателям значительных различий не установлено.

Таблица – Продуктивность подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса:		
в начале опыта	136,1±0,8	138,1±0,80
в начале опыта	181,8±1,3	185,9±1,30
валовой прирост	45,7±0,6	47,9±0,50
среднесуточный прирост	761±10,6	798±8,30
в % к контролю	100	104,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед	5,95	5,56
в % к контролю	100,0	93,4
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,82	0,76
в % к контролю	100,0	92,3

Замена молотой пелюшки на дробленую оказала положительное влияние на продуктивность подопытных животных (таблица).

Анализ полученных данных показал, что животные опытной группы имели более высокую энергию роста. Так, среднесуточный прирост живой массы у них составил 798 г, что на 4,9 % выше, чем в контрольной. Затраты кормов в контрольной группе составили 5,95 корм. ед., а в опытной – 5,56 корм. ед., или на 6,6 % меньше.

Расщепляемость протеина дроблёноеного зерна пелюшки в рубце составляет 19-39 %, молотого – 65-76 %. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дроблёного зерна пелюшки приводит к снижению содержания в рубцовой жидкости небелкового азота на 3,3-9,3 % и аммиака – на 3,3-17,2 %, повышению концентрации белкового азота на 5,1-6,3 %, pH – на 0,1-0,2, среднесуточных приростов живой массы – на 4,9 %, при снижении затрат кормов на получение продукции на 6,6 % по сравнению с молотым.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – пос. Персиановксий: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И.В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

5. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 100-101.

6. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета». – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

7. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в

сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Агрус, 2018. – С. 103-111.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

9. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины: монография / В.А. Люндышев [и др.]. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

10. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 53-59.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // сб. науч. тр. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства. 2014. – Вып. 3. – С. 136-141.

12. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. –№ 7. – С. 30.

13. Гурин В.К., Радчиков В.Ф., Ганущенко О.Ф., Шинкарева С.Л. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Белорусской ГСХА, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия, 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.2.034:636.087.24

ВЛИЯНИЕ ОСОЛОЖЕННОГО ЗЕРНА НА ПОЕДАЕМОСТЬ КОРМОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

И.В. Богданович[1], С.Н. Пилюк[1], С.В. Сергучёв[1], И.С. Серяков[2], А.Я. Райхман[2], В.А. Голубицкий[2], С.Г. Зиновьев[3]

[1] РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь
[2] УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь
[3]Институт свиноводства и агропромышленного производства, г. Полтава, Украина

Аннотация. Включение в состав рациона лактирующих коров осоложенного зерна ржи (зерновой патоки) в количестве 3,8 кг повышает поедаемость грубых кормов на 20-30 %, оказывает положительное влияние на морфобиохимический состав крови, повышает молочную продуктивность коров на 7 %, жирность – на 0,2 п. п., содержание белка в молоке – на 0,22 п. п., снижает затраты кормов на получение молока на 7,1 %, себестоимость продукции – на 8,7 процентов.

Ключевые слова: коровы, корма, кормовая патока, поедаемость кормов, молоко, продуктивность, себестоимость.

EFFECT OF MALTED GRAIN ON FEED PALATABILITY AND COW PERFORMANCE

I.V. Bogdanovich[1], S.V. Piluk[1], S.V. Serguchev[1], I.S. Seryakov[2], A.Y. Raichman[2], V.A. Golubitzki[2], S.G. Zinoviev[3]

[1] Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus
[2] Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus
[3]Institute of pig breeding and agroindustrial production, Poltava, Ukraine

Abstract. Inclusion of malted rye grain (molasses) in diet for lactating cows in the amount of 3.8 kg increases palatability of rough feed by 20-30%, has a positive effect on morpho-biochemical composition of blood, increases dairy performance of

cows by 7%, fat content – by 0.2 p.p., protein content in milk – by 0.22 p.p., reduces cost of feed for milk production by 7.1%, and cost price of products – by 8.7 percent.

Keywords: cows, feed, feed molasses, feed palatability, milk, performance, cost price.

Полноценное кормление животных – это основа для проявления их генетически обусловленного потенциала продуктивности и эффективной трансформации питательных веществ кормов в продукцию [1, 3]. Кормление животных требует наибольших затрат и, вместе с тем, здесь имеются наибольшие резервы для снижения себестоимости животноводческой продукции [2, 14].

Среди факторов, обеспечивающих повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, большое значение имеет их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях [8, 10-11, 15].

При составлении рационов необходимо учитывать не только потребности животных, но и оптимальное соотношение основных питательных веществ (протеина, клетчатки, сахара и т.д.) [4-5, 7, 12-13]. Одним из источников сахаров в кормовом рационе является свекловичная патока. Однако она не может в полном объеме сбалансировать углеводно-протеиновое соотношение [6].

Перспективным направлением в животноводстве является использование осоложенного зерна, или зерновой патоки в рационах крупного рогатого скота [9].

Цель работы – изучить эффективность использования в кормлении крупного рогатого скота кормового продукта «Патока зерновая».

Для выполнения поставленной цели проведен научно-хозяйственных опыт на двух группах коров-аналогов средней живой массой 550 кг. Суточная продуктивность коров на начало исследований составила 16,8-17,1 кг. Продолжительность опыта – 60 дней.

Зерновую патоку скармливали коровам опытной группы в смеси с кукурузным силосом 3,8 кг на голову в сутки. Животные контрольной группы получали общепринятый в хозяйстве рацион без использования кормовой добавки.

Полученные экспериментальные данные обработаны методом биохимической статистики.

Анализируя кормление коров, следует отметить, что животные опытной группы съедали больше силоса кукурузного на 10,8 и соломы – на 20 %.

Потребление сухого вещества коровами составило 19,1-20,3кг на 1 голову в сутки. В 1 кг сухого вещества содержалось 1,14-1,16 корм. ед. Концентрация сырой клетчатки в расчете на 1 кг сухого вещества находилась в пределах 17,7-19,7%, обменной энергии – 9,4-9,5 МДж. Содержание сырого протеина

в рационах находилось на уровне 2262-2290 г. Концентрация сырого протеина в сухом веществе рациона находилась на уровне 10,6-11,6 %.

Следует отметить, что количество сахара в рационе коров опытной группы увеличилось на 7,2 %. В связи с этим, сахаро-протеиновое отношение в контрольной группе составило 0,74:1, а в опытной – 0,79:1.

Исследованиями установлено, что зерновая патока обеспечила повышение количества эритроцитов в крови, что характеризует активизацию окислительно-восстановительных процессов в организме. Разница с контролем составила 10,8 %.

В защитных процессах организма важную роль играют лейкоциты, выполняя функцию фагоцитоза, продуцированию антител, разрушение и удаление токсинов белкового происхождения.

Концентрация лейкоцитов в крови увеличилась в опытной группе на 10,7 %. Анализ содержания лейкоцитов в крови животных опытной группе показало, что их число отвечает физиологическим параметрам и свидетельствует об отсутствии в организме подопытных животных воспалительных процессов незаразного и заразного характера.

Отмечено снижение количества мочевины в крови коров, получавших зерновую патоку, на 16 %.

Общий белок и концентрация гемоглобина, в свою очередь, были выше во II опытной группе, что указывает на большую насыщаемость организма кислородом. Молочная продуктивность коров опытной группы, получавшей 3,8 кг зерновой патоки, (таблица 1) составила 1044 кг против 1032 кг натурального молока в контрольной группе. Валовой надой молока коров опытной группы повысился на 11,3 %, а жирность – на 0,2 процентных пункта.

Таблица 1 – Продуктивность подопытных коров

Показатель	Группа	
	I	II
Натуральное молоко:		
валовой надой на 1 корову, кг	1032	1044
среднесуточный надой, кг	17,2	17,4
валовой надой молока базисной жирности	1032	1165
среднесуточный надой базисной жирности, кг	17,2	18,4
% к контролю	100	107,0
Содержание жира, %	3,6	3,8
Содержание белка, %	2,91	3,13

Использование в рационах коров II опытной группы зерновой патоки обеспечило увеличение содержание белка на 0,22 процентных пункта. В пересчете молока на базисную жирность продуктивность коров увеличилась на 12,9 %.

Затраты кормов на 1 кг молока снизились с 0,99 корм. ед. до 0,92 корм. ед. или на 7,1 %, а себестоимость производства молока на 8,9 %.

Включение в состав рациона молочному скоту зерновой патоки из ржи в количестве 3,8 кг оказывает положительное влияние на морфо-биохимический состав крови, повышает молочную продуктивность коров на 7 %, жирность – на 0,2 п. п., содержание белка в молоке – на 0,22 п. п., снижает затраты кормов на получение молока на 7,1 %, себестоимость продукции – на 8,7 процентов.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию / В.Ф. Радчиков [и др.] // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2015. – Т. 2. – С. 84-89.

5. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В.А. Люндышев [и др.]. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2014. – 168 с.

6. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб [и др.] // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: Изд-во Поволского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, 2014. – С. 23-25.

7. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2018. – С. 103-111.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

9. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины: монография / В.А. Люндышев [и др.]. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

10. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 53-59.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

12. Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2013. – Т. 2. – № 2. – С. 145-150.

13. Радчиков В.Ф., Глинкова А.М. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве: материалы международной научно-практ. конф. – Оренбург: Изд-во Оренбургского ГАУ», 2014. – С. 164-166.

14. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68.39.37:68.39.19
УДК 636.52/.58

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ПРОБИОТИКОВ

Н.А. Виноградова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрена тема влияния пробиотиков на продуктивность сельскохозяйственной птицы. В результате анализа автор доказывает эффективность внедрения пробиотиков в рацион сельскохозяйственной птицы. Применение в кормлении пробиотических препаратов способствует нормализации кишечной микрофлоры, активизации белкового обмена, повышению продуктивности, снижению затрат корма на производство единицы продукции и повышение экономической эффективности отрасли птицеводства в целом.

Ключевые слова: сельскохозяйственная птица, живая масса, патогенная микрофлора, пробиотический препарат.

PRODUCTIVITY OF POULTRY WHEN USING PROBIOTICS IN THE DIET

N.A. Vinogradova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. This article discusses the effect of probiotics on the productivity of poultry. As a result of the analysis, the author proves the effectiveness of the introduction of probiotics in the diet of poultry. The use of probiotic preparations in feeding contributes to the normalization of intestinal microflora, activation of protein metabolism, increase in productivity, decrease in feed costs per unit of production and increase in the economic efficiency of the poultry industry as a whole.

Keywords: poultry, live weight, pathogenic microflora, probiotic preparation.

Для повышения качества безопасности и конкурентоспособности отечественного сырья животного происхождения применение пробиотических препаратов в птицеводстве является приоритетным и перспективным направлением развития сельского хозяйства. Физиологическое состояние сельскохозяйственной птицы и ее продуктивность во многом зависит от кормления, а также

от микрофлоры кишечника. В Российской Федерации зарегистрировано более 90 различных наименований пробиотиков ветеринарного назначения, включая лечебно-профилактические препараты, закваски, кормовые добавки. Эффективность пробиотических препаратов определяется несколькими факторами: составом, направленностью селекции производственных штаммов, технологией производства. Очень важна схема применения, которая для каждого препарата строго индивидуальна и в значительной степени определяет результат.

В организме птицы могут отмечаться значительные отклонения в аутофлоре, вызываемые нарушениями условий содержания и кормления птицы, использованием зерновых с содержащих антипитательные элементы, постоянные стрессовые воздействия различной этиологии, способствующие сдвигам нормофлоры в негативную сторону.

Дефицит полезных микроорганизмов у цыплят с первых дней жизни приводит к бурному размножению патогенной микрофлоры, что в свою очередь ведет к возникновению энтеритов, ослаблению организма и повышенной восприимчивости к различным инфекциям.

Устранение дисбактериоза развивающегося на фоне интенсивного роста условно-патогенной и патогенной микрофлоры с успехом можно применять микробиологические препараты из группы пробиотиков, которые обладают способностью подавлять ее рост за счет собственных энзимов, лизирующих кишечную палочку, протей, гнилостную и другую патогенную кокковую микрофлору [2].

В исследованиях Забашта Н.Н. и др. (2016) при выращивании цыплят-бройлеров использовали «Лактовит-ЖК» (ЖК) – жидкую пробиотическую кормовую добавку-закваску, которая представляет смесь молочнокислых и симбиотических пропионовокислых бактерий *Propionibacterium freidenreichii*. Количество бактерий – 2,5 х 109 КОЕ/г. Эффект применения «Лактовит-ЖК» был обусловлен действием на организм цыплят-бройлеров всех его биологически активных компонентов. В ее составе присутствуют различные витамины (фолиевая кислота – витамин В9, цианокобаламин – витамин В12 и др.), а также консорциум из 7 видов (9 штаммов) молочнокислых бактерий, являющихся устойчивыми в отношении воздействия кислой желудочной среды и высоких температур. Лактобактерии «ЖК» и пропионовокислая бактерия *Propionibacterium freidenreichii* активны в отношении патогенных микроорганизмов, способствуют восстановлению слизистой оболочки кишечника и его моторики, а также обеспечивают укрепление иммунитета. В результате использования пробиотика «Лактовит-ЖК» увеличилась сохранность молодняка птицы на 2 %, живая масса на 6 %, при одновременном снижении затрат корма на единицу прироста живой массы птицы [4].

Никулин В.Н. и др. (2015) изучали эффективность влияния микробного препарата Тетралактобактерин на мясную продуктивность и качество мяса птицы и установили положительное его влияние на живую массу, убойный выход и улучшение химического состава мяса. В мясе птицы опытной группы содержалось большее количество сухого, органического вещества и белка. Использование пробиотика способствовало снижению себестоимости и увеличению рентабельности на 3,7 % [3].

Артюховой С.И. и др. (2004) в результате применения отечественного пробиотического препарата «Иммунобак» в условиях ЗАО птицефабрика «Сибирская» получено увеличение среднесуточного прироста цыплят-бройлеров на 2,2 %, сохранности поголовья на 1,1 %, снижения конверсии корма на 2,4 % и повышение экономических показателей [1].

Сенцовой Д.О. и Темираевым Р.Б. (2016) в условиях ООО «Ираф-Агро» РСО Алания изучались хозяйственно-биологические показатели бройлеров при добавках в комбикорма злаково-соевого типа с толерантным уровнем афлатоксина В1, пробиотика Биоксимин «Chicken» в разных дозах. Результаты их эксперимента показали, что более высокое стимулирующее действие на процессы гемо- и эритропоэза мясных цыплят при риске афлатоксикоза оказало скармливание пробиотика Биоксимин «Chicken» в дозе 1,5 кг/т корма. В связи с этим у бройлеров опытной группы против птицы контрольной группы наблюдалось значительное увеличение в несвернувшейся крови уровня гемоглобина на 3,8 г/л, эритроцитов на 0,6х1012/л и показателя концентрации гемоглобина в одном эритроците – на 31,2 % [5].

А.Сидорова (2008) при добавлении в корм цыплят-бройлеров пробиотика Наринэ, включающего в себя ацидофильные кисломолочные бактерии (штамм 317/402) установила, что живая масса птицы увеличилась на 1,58 %, сохранность повысилась – на 1,33 %, а также снизилась себестоимость производства продукции – на 12,15 %. Исследователь С.Н. Лысенко с соавт. (2009), установил, что при использовании пробиотика Лактобактерина и Бифитрилака на цыплятах-бройлерах убойная масса цыплят возросла в среднем на 8,6 % и 14,4 %, при этом убойный выход увеличился на 0,8 и 1,4, выход съедобных частей тушек – на 2,1 и 2,8 %, а выход потрошенных тушек 1 категории – на 0,5 и на 2,6 %, соответственно, по сравнению с контрольной группой.

Использование в рационах цыплят-бройлеров пробиотических препаратов Биоспорина и Биостима Ю.В. Пластининой в 2009 г. способствовало лучшему перевариванию протеина на 0,5-0,8 %, увеличению среднесуточного прироста живой массы – на 7,0-11,5, удельного веса мышечной ткани – на 2,9-3,1 %. При использовании Фугата биоспорина оплата корма продукцией по сравнению с контролем увеличилась на 6,77 %, а при использовании Био-

стима – на 10,0 %. Сухановой С.Ф. был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ООО «Племенной завод «Махалов» на гусятах-бройлерах итальянской белой породы с использованием пробиотических препаратов серии Ветом (1.1, 2, 3, 4). Для проведения исследований были сформированы 5 групп гусят: контрольная и 4 опытные группы при применении пробиотиков серии Ветом. Опыт показал, что гусята, получавшие в составе комбикормов серии Ветом, имели более высокую энергию роста, чем в контроле. Валовый и среднесуточный прирост живой массы гусят в 1 опытной группе был больше на 7,4 %, в 2 опытной – 6,29 %, в 3 опытной – 8,14 %, в 4 опытной – на 2, 65 %. Под влиянием пробиотических препаратов в крови гусей опытных групп повышалось количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина, наблюдалась умеренная интенсификация белкового обмена в пределах физиологической нормы. Также гусята-бройлеры, потреблявшие пробиотики отличались наилучшей мясной продуктивностью и характеризовались большим выходом потрошенной тушки. Энергетическая питательность мышечной ткани была максимальной у гусят 3 опытной группы, что больше, чем в контрольной на 13,33 %, в 1 опытной – на 3,09 %, 2 опытной – 11,04 % и 4 опытной – на 3,97 %. На птицефабрике «Алекса» Ейского района Краснодарского края Н. Пышманцевой в 2011 году проведен научно-производственный опыт по использованию пробиотических препаратов Бацел и Пролан при выращивании цыплят яичного кросса Shaver. При расчете экономической эффективности по использованию пробиотиков в рационах ремонтных курочек установлено, что себестоимость 1кг живой массы молодок снижается в опытных группах на 8,0-10,0 %, а рентабельность выращивания молодняка увеличивается на 17,5 % по сравнению с контролем. Включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотического препарата Энтероспорин И. Ивановым в 2011 году способствовало увеличению количества эритроцитов на 7,5-8,9 %, содержания гемоглобина – на 10,0-11,7 %. Увеличение прироста в опытных группах оставило 2,7-4,2 %, конверсия корма улучшилась на 0,009-0,11 единиц. Одновременно под влиянием пробиотика происходило ингибирование роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. А.А. Антипов с соавт. (2011), оценивая эффективность использования жидкой формы препарата Olin показывают, что выпойка препарата в течении первых 14 дней выращивания бройлерам опытной группы позволила к 21 дню откорма обеспечить преимущество по живой массе в сравнении с контрольными аналогами на уровне 6,14 %. В. Пышманцевой (2007) изучена эффективность пробиотика Биостим, представляющего собой микробную массу живых активных штаммов азотфиксирующих молочнокислых бактерий рода *Bacillus* природного происхождения. Были апробированы

дозы от 0,3 до 1,5 мл для цыплят яичного кросса. В результате установлено увеличение сохранности на 2,0 % [6].

Таким образом, исследованиями ученых и накопленным практическим опытом доказана эффективность применения пробиотиков в промышленном производстве. При применении пробиотиков снижается процент заболеваний желудочно-кишечного тракта, увеличивается сохранность и прирост живой массы птицы. В настоящее время широкий ассортимент пробиотиков позволяет каждому птицеводческому хозяйству выбрать свой препарат, отвечающий как индивидуальным особенностям технологии выращивания птицы, так и сложившийся эпизоотической ситуации.

Список литературы

1. Артюхова С.И., Лашин А.В. Использование пробиотиков в кормлении птицы // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы: сб. матер. межд. конф. – М., 2004. – С. 130-131.

2. Бондарев С.В. Решения для эффективного птицеводства // Птицеводство Беларуси. – 2005. – № 1. – С. 23-25.

3. Использование тетралактобактерина при выращивании сельскохозяйственной птицы / В.Н. Никулин [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 134-137.

4. Забашта Н.Н., Головко Е.Н., Власов А.Б. Использование пробиотической кормовой добавки «ЛАКТОВИТ-ЖК» на основе функциональных молочнокислых микроорганизмов в рационе цыплят-бройлеров // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства», 2016. – С. 112-118.

5. Сенцова Д.О., Темираев Р.Б. Пробиотик в питании бройлеров при риске афлатоксикоза // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: сб. материалов международной научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2016. – С. 361-363.

6. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С. Научное и практическое обоснование эффективности использования кормовых средств в гусеводстве. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. – 472 с.

ГРНТИ 68.39.35
УДК 636.4

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕНТОНИТА В РАЦИОНЕ

О.Н. Грехова, Н.А. Позднякова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу морфологических показателей крови поросят-отъёмышей при использовании бентонита в рационе. Установлено, что при его количестве 3 % и выше, увеличивается общее содержание гемоглобина и эритроцитов. Если в этот период животным параллельно вводить плановые ферропрепараты, это может привести к переизбытку железа в организме и спровоцировать появлению диареи, а также снижения роста и развития.

Ключевые слова: поросята, бентонитовый премикс, морфология крови, эритроциты, гемоглобин.

MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD PIGS AT USE OF BENTONITE IN THE DIET

O.N. Grekhova, N.A. Pozdniakova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article is devoted to the analysis of the morphological parameters of blood in weaned piglets when using bentonite in the diet. It was found that with its amount of 3 % and higher, the total content of hemoglobin and erythrocytes increases. If, during this period, planned ferrodrugs are administered to animals in parallel, this can lead to an excess of iron in the body and provoke the appearance of diarrhea, as well as a decrease in development.

Keywords: piglets, bentonite premix, blood morphology, red blood cells, hemoglobin.

Получение крепкого здорового молодняка свиней в основном зависит от условий кормления и содержания. Первые две недели жизни животного – самые важные, так как в это время организм адаптируется к условиям внешней среды. Особенностью новорожденных поросят является анемия – пониженное содержание в крови эритроцитов и гемоглобина, которые почти не продуцируются из-за дисбаланса железа в организме животных. Этот недостаток в настоящее время достаточно быстро можно устранить с помощью внутримышеч-

ного введения препаратов железа. Но тем не менее, от того как будет развиваться желудочно-кишечный тракт у поросят, целиком и полностью зависит их способность к активному росту [5, 7, 10].

Значительно облегчает организацию подобных профилактик применения природных минеральных соединений, имеющих природный окисло-солевой состав. К таким добавкам можно отнести бентонитовую глину Зырянского месторождения, которая обладает естественными адсорбционными, связующими свойствами, а также имеет богатый набор минеральных соединений в окислах. Железо входит в состав бентонитов в виде двух-и трёхвалентных окислов, то есть в том виде, в котором оно циркулирует по кровеносной системе. Содержание окислов железа составляет 85,05 мг/кг [2-3].

Для изучения Зырянского бентонитового комплекса и исследования влияния его на организм животных в условиях учебно-научной базы Курганской Государственной сельскохозяйственной академии проведен научно-физиологический опыт на поросятах крупной белой породы от рождения до 120 дневного возраста. В качестве минеральной подкормки в кормлении поросят всех групп использовали премикс, составленный по рецепту СибНИИПТиЖа. В контрольном премиксе в качестве наполнителя использовали пшеничные отруби, в экспериментальном премиксе – порошок бентонитовой глины [8].

Исследования крови проводились в Курганской Облветлаборатории. Кровь бралась из хвоста утром до кормления у трех животных с каждой группы. Статистическая обработка результатов анализа проводилась по методу Стьюдента – рассчитывался средний показатель, коэффициент корреляции и достоверность [1, 4].

Анализ полноценности рационов показал, что содержание основных питательных веществ в нём соответствовало детализированным нормам кормления. Общая питательность составила 1,7-1,8 кормовых единиц. Соотношение кальция к фосфору в среднем по всем группам составило – 1,2-1,4:1. За счет введения в рационы премиксов на основе бентонита, поросята опытных группы получили кальция на 3-4 г, фосфора – на 0,4-0,6 и железа – на 21-25 г больше, чем их сверстники контрольной группы [6, 8].

Исследования показали, что содержание элементов крови не превышает физиологические нормы, за исключением гемоглобина (таблица) [1, 11].

Показатели красной крови обеспечивают организм притоком кислорода из внешней среды и являются критерием для оценки интенсивности протекания синтеза в организме животных. Количество эритроцитов у опытных поросят к 120-дневному возрасту увеличилось по сравнению с контрольными животными на 17-19 % и несколько превысило физиологическую норму. При этом можно отметить, что препараты ферроглюцина животные получали в соответствии с ветери-

нарными рекомендациями. Дальнейшее использование бентонитового премикса привело к появлению диареи, что свидетельствует о переизбытке железа в их организме. Давно известно, что чем больше гемоглобина и эритроцитов в организме животного, тем интенсивнее протекают окислительные процессы, которые могут задействовать и ферментацию [9].

Лейкоциты в организме выполняют защитные функции. Если их количество соответствует высоким границам, то наблюдаются всплеск иммунной активности у животного [8-9]. Но при этом можно отметить, что в организме молодого животного могут присутствовать чужеродные белки, а также вирусы или бактерии, провоцирующие заболевания. В нашем опыте количество лейкоцитов не превышало предельные нормы, но у опытных животных к концу 120-дневного периода их количество было выше на 14-19 %, чем у контрольных поросят.

Таблица – Показатели красной крови поросят, ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$)

Показатель	Контрольная группа	1-я опытная	2-я опытная
Наполнитель премикса и его количество	отруби – 3 %	бентонит – 1 %	бентонит – 3 %
Возраст 60 дней			
Эритроциты, млн/мкл.	6,0±0,10	6,46±0,06	7,26±0,16
Лейкоциты, тыс/мкл.	14,66±0,06	14,46±0,11	14,40±0,11
Гемоглобин, г/л.	95,33±1,78	116,33±2,02	119,0±1,57
Скорость свёртывания крови, мин.	13-15	10-12	10-12
Тромбоциты, тыс. в 1 мм^3	140±3,5	155±3,7	155±3,2
Щелочной резерв, об % CO_2	46±2,45	48±2,80	49±2,76
Возраст 120 дней			
Эритроциты, млн/мкл.	6,96±0,41	8,20±0,45	8,60±0,27
Лейкоциты, тыс/мкл.	14,6±0,34	16,76±0,2	17,40±0,69
Гемоглобин, г/л.	95,66±0,06	140,66±0,74	148,00±0,19
Скорость свёртывания крови, мин.	14-15	12-14	12-14
Тромбоциты, тыс. в 1 мм^3	320±4,5	390±6,7	395±8,5
Щелочной резерв, об % CO_2	46±6,45	61±5,80	62±6,76

Скорость свёртывания крови – это свойство препятствующее кровопотере организма в случае травмы. Свёртывающая и противосвёртывающая системы находятся в организме в равновесном балансе. Как загустение так и разжижение крови говорит о дисбалансе питательных веществ в организме животного. В наших опытах скорость свёртывания крови составляла пределы 10-14 минут. К концу опыта показатель составил 14-15 минут у контрольных и 12-14 минут у опытных поросят. Но при этом, количество кровяных пластинок – тромбоцитов у поросят возросло почти в два раза. Если количество тромбоцитов возрастает – это говорит о появлении паталогических процессов. У взрослых животных их количество может составлять до 450 тыс. в 1 мм^3 [11].

У опытных поросят количество кровяных пластинок к концу опыта составило 390-395 тыс. на 1 мм^3, по сравнению с контрольными животными (320 тыс.) было выше на 70 тыс. или на 20-25 %, тем не менее, эти показатели не превышают физиологические нормативы и не могут расцениваться как отрицательный компонент опыта.

Щелочной резерв определяется в оборот-процентах к углекислому газу. Если колебания кислотно-щелочного равновесия идут в сторону ацидоза, это свидетельствует о газовой недостаточности и присутствии вирусных заболеваний. Если наблюдается алкалоз, можно объяснит это раздражением дыхательного центра и выраженной гипервентиляцией, или беременностью [11]. В наших опытах щелочной резерв у поросят 2-й опытной группа был 62 об % CO_2, что выше чем в контроле на 16 или почти 30 %. Здесь можно отметить повышенный дыхательный обмен животных. Присутствие повышенного содержания окислов железа в рационах поросят на протяжении двухмесячного периода стимулировало образование красных кровяных элементов – эритроцитов и гемоглобина, а также активировало процессы тканевого дыхания. Эти процессы спровоцировали диарею – т.е. выброс лишнего железа из организма животных. При этом наблюдалась также повышенная физическая активность опытных поросят в сравнении с контрольными животными.

На основании анализов крови, нами были сделаны следующие выводы: морфологические показатели красной крови, отвечающие за интенсивность обменных процессов и более высокую продуктивность, были выше у животных опытных групп, получающих с кормом бентонитовый премикс; количество щелочного резерва было выше у опытных животных, что свидетельствует о повышенной физической и дыхательной активности; появление диареи у поросят, потребляющих рацион с бентонитовым премиксов 3 %, свидетельствует о том, что нормировать железосодержащие препараты необходимо с рождения, уменьшая дозу ферропрепаратов и переходя на однократное инекцирование, при этом обеспечивая пероральное потребление и других минеральных элементов в том числе.

Заканчивая статью можно сделать вывод о том, что применение природного адсорбента – бентонита Зырянского месторождения в качестве наполнителя к премиксам оказывает благоприятное воздействие на организм поросят. Повышение валового прироста опытных животных позволило снизить затраты кормовых единиц на 1 кг прироста, а следовательно – повысить использование кормов и таким образом снизить себестоимость и повысить рентабельность выращивания поросят в условиях учебно-научной база Курганской Госсельхозакадемии.

Список литературы

1. Воскобойник В.Ф. Организационно-технологический справочник ветеринарного специалиста. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 318 с.

2. Грехова О.Н., Лушников Н.А. Химический состав Зауральских бентонитовых глин и их возможное использование в АПК // Проблемы развития птицеводства в регионах. Теория и практика: сб. научных трудов III Межрегиональной научно-практ. конф. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2001. – С. 53-60.

3. Грехова О.Н., Лушников Н.А. Пути возможного использования формовочных бентонитов Зырянского месторождения в кормлении сельскохозяйственных животных // Аграрная наука: проблемы и перспективы: материалы региональной научно-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения В.Е. Квитко. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2002. – С. 378-381.

4. Грехова О.Н. Влияние Зырянского бентонита на минеральный обмен веществ поросят // Новые горизонты: тезисы докладов областной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2002. – Ч. 2. – С. 5.

5. Грехова О.Н., Лушников А.Н. Использование Зырянского бентонита в качестве наполнителя к премиксам в кормлении поросят // Актуальные вопросы в АПК: сб. научных трудов. – Тюмень: Изд-во Тюменской ГСХА, 2002. – С. 57-59.

6. Грехова О.Н., Лушников Н.А. Эффективность применения бентонитовых премиксов в рационах поросят // Наука сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2003. – С. 259-262.

7. Грехова О.Н., Шевелев В.И. Использование премиксов на основе бентонита при выращивании поросят крупной белой породы // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности с.-х. животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: матер. международной научно-практ. конф., посвящ. 70-летнему юбилею засл. деятеля науки РФ, проф. В.Е. Улитко. – Ульяновск: Изд-во Ульяновской ГСХА, 2005. – С. 45-47.

8. Грехова О.Н. Влияние премиксов с бентонитовой основой на морфологические и биохимические показатели крови поросят // Технологические проблемы производства продукции животноводства и растениеводства: материалы международной научно-практ. конф., посвященной 75-летию УГАВМ. – Троицк: Изд-во Уральской ГАВМ, 2005. – С. 43-46.

9. Грехова О.Н., Хлопин А.А., Лопатина Н.А. Природные сорбенты Зауралья в рационах сельскохозяйственных животных // Научные труды Уральской государственной академии ветеринарной медицины. – Троицк: Изд-во Уральской ГАВМ, 2009. – Т. XV. – С. 157-160.

10. Грехова О.Н., Лебедева И.А. Антипищевой фактор обмена кальция в кормлении поросят // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: материалы VIII Международной научн. конф., посвящённой 75-лентию профессора А.Т. Фарниева. – Владикавказ: Изд-во Горского ГАУ, 2012. – С. 109-112.

11. Клиническая диагностика внутренних болезней сельскохозяйственных животных / под ред. И.В. Зайцева. – М.: Колос, 1972. – 336 с.

ГРНТИ 84.01.11
УДК 69.25.19

СТАНДАРТ «GLOBAL GAP» – СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА, ГАРАНТИРУЮЩАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

А.М. Жапбасбаева
АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»,
г. Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. В работе представлен обзор Global GAP как нового инструмента достижения качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, определены цели внедрения данного стандарта, мировой практики внедрения и сертификации стандарта Global GAP и какие действия выполняются в Казахстане дабы внедрить и применять международный стандарт Global GAP.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, безопасность пищевой продукции, растениеводческая продукция, стандарт, глобальная сертификация.

«GLOBAL GAP» STANDARD - MODERN SYSTEM GUARANTEING AGRICULTURAL PRODUCT SAFETY

A.M. Zhapbasbayeva
Joint-stock company «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin»,
Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract. The article provides an overview of Global GAP as a new tool for achieving the quality and safety of agricultural products, defines the goals of implementing this standard, the global practice of implementing and certifying the Global GAP standard, and what actions are carried out in Kazakhstan in order to implement and apply the international Global GAP standard.

Keywords: agricultural products, food safety, crop production, standard, global certification.

В конце 1990-х годов в Европе достаточно остро встал вопрос безопасность продуктов питания. С целью минимизации угроз и уменьшения вероятности возникновения перцедентов безопасности, ассоциацией европейских торговых сетей была инициирована разработка нового стандарта

регламентирующего требования к безопасности сельскохозяйственной продукции, получившая название EurepGAP: Euro-RetailerProduceWorkingGroup – Европейская рабочая группа по вопросам розничной торговли продуктовых товаров и GAP (GoodAgriculturalPractice) –надлежащая сельскохозяйственная практика.

Основополагающим фундаментом при разработке стандарта GlobalGAP является требований система GHP (надлежащая гигиеническая практика), GMP (Надлежащая производственная практика) и системы HACCP (анализ рисков и критические контрольные точки).

Областями применения стандарта Global GAP являются сельскохозяйственная продукция, продукция животноводства и аквакультура.

Основные стандарты Global GAP:

– Стандарт Global GAP для фруктов и овощей
– Стандарт цветов и декоративных растений Global GAP
– Стандарт полевых культур Global GAP
– Стандарт Global GAP зеленый кофе
– Стандарт чая Global GAP
– Стандарт Global GAP по аквакультуре
– Стандарт животноводства Global GAP (стандарт разведения крупного рогатого скота и овец, стандарт птицеводства)
– Стандарт комбикорма Global GAP.

Целью стандарта Global GAP недопущение и минимизация рисков сельскохозяйственного производства путем отслеживания всего цикла производства, начиная от состояния почвы, посевного материала, кормов, квалификации персонала, охраны окружающей среды, управление водными ресурсами и заканчивая готовой продукцией. В связи с этим первым требованием к фееррмеру является детальная регистрация е мероприятий, проводимых в процессе выращивания.

В Европе первые сертифицированные хозяйства появились в 2003 году. С 2004 года это явление стало массовым, а с 2006 года приобрело международный характер.

По данным 2017 года в мире зарегистрировано более 180 000 сертифицированных производителей в более чем 124 странах [2].

Внедрение стандарта Global GAP является новым инструментом в обеспечении безопасности и качества сельскохозяйственной продукции.

Из общего числа сертифицированных хозяйств на долю растениеводческой продукции (в том числе фрукты и овощи) приходится порядка 75%, продукции животноводства – 15 %, аквакультуры – 10 %.

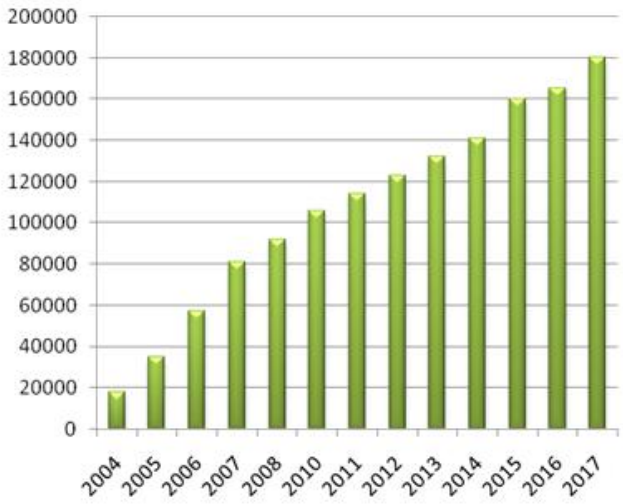


Рисунок 1 – Статистика сертифицированных организаций по стандарту Global GAP за 2014-2017 гг.

Большинствщ увропейских покупателей сельскохзяйственной продукции в настоящее время требуют свидетельства о сертификации Global GAP в качестве обязательного условия.

Как показывает статистика глобальной сертификации Global GAP основной процент сертифицированны по стандарту Global GAP являются старны Европы [1].

На рисунке 2 показана статистика производителей в мире, сертифицированных по Global GAP.

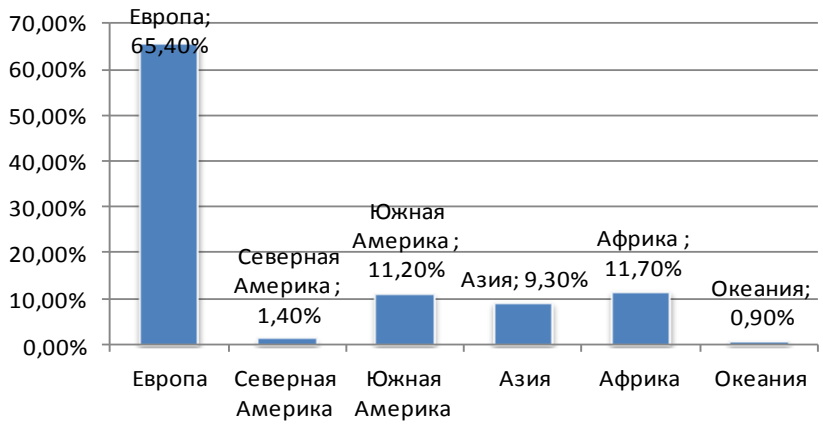


Рисунок 2 – Статистика производителей в мире, сертифицированных по Global GAP

Согласно приведенной статистики в странах Азии доля производителей, сертифицированных по Global Gap составляет 9,3 %. В настоящее время в странах Центральной Азии единственным государством разработавшим

и утвердившим стандарта Global GAP как государственный стандарт является Республика Узбекистан.

С вступлением Республики Казахстан во Всемирную торговую организацию одним из ключевых условий участия в международной торговле является способность обеспечить качество и безопасность сельскохозяйственной продукции. В Казахстане последние годы отмечается устойчивый рост интереса к вопросам сертификации Global GAP. Так в соответствии со стратегическим планом развития ТОО «Национальный центр аккредитации» в 2023 году планируется направить заявку на расширение области признания НЦА в Соглашении IAF MLA по аккредитации органов по сертификации продукции по стандарту Global GAP [1].

Внедрение стандарта Global GAP для сельскохозяйственных производителей Республики Казахстан дает ряд преимуществ:

– Стандарт Global GAP поддерживает постоянное развитие методоов и технологий для безопасного производства продуктов питания и сельскохозяйственной продукции на предприятии.

– Стандарт Global GAP повышает качество, надежность и ценность сельскохозяйственной продукции.

– Благодаря стандарту Global GAP сельскохозяйственная продукция больше не требует индивидуального контроля со стороны клиентов. Это облегчает производителям выход на рынки.

– Благодаря сертификату Global GAP производители становятся более предпочтительными на внутреннем рынке.

– Стандарт Global GAP приведет к расширению экспорта сельскохозяйственной продукции на международные рынки.

Во многих отношениях стандарт Global GAP признан интегрированной системой безопасности фермы для контрольных точек и критериев соответствия. Очевидно, что устранение проблем и рисков, возникающих в продовольственном секторе в контексте глобализации мировой торговли, является сегодня одной из наиболее важных проблем. Global GAP направлена на удовлетворение растущих потребностей потребителей в странах мира с сельскохозяйственным производством в рамках надлежащей сельскохозяйственной практики.

Список литературы

1. XV-е заседание Совета по аккредитации. Электрон. дан. – стратегическом плане развития ТОО «Национальный центр аккредитации» на 2019-2020

годы [электронный ресурс]. – URL: nca.kz/info/articles/ povyshenie-prodazh/sosto yalos-xv-e-zasedanie-soveta-po-akkreditatsii/ (дата обращения 15.02.2020).

2. KerstinUhlig/ChristiVenterGLOBALG.A.P. Электрон. дан. – GLOBALG.A.P. TOURSTOP 2017 // GLOBALG.A.P. SecretariatAugust 2017. – [электронный ресурс]. – URL: https://www.globalgap.org/export/sites/default/. content/.galleries/Documents_for_Mailings/170802_Ethiopia_Tourstop_KU_Aug2017.pdf (дата ображения 10.02.2020).

3. ANNUAL REPORT 2015. Электрон. дан. – GLOBALG.A.P 31.12.2015 [электронный ресурс]. – URL: https://www.globalgap.org/export/sites/default/. content/.galleries/documents/160923_Annual_Report_2015_en.pdf (дата обращения 16.02.2020).

ГРНТИ 68.39.35
УДК 637.5.04/.07:636.4.082(476)

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ

А.В. Ильтяков, А.С. Неупокоева
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье дана характеристика мясных качеств свиней разного генотипа. Анализ контрольного убоя показал, что наиболее высокой мясной продуктивностью обладали трехпородные гибриды (ландрас х йоркшир х дюрок). Так, взвешивание перед обвалкой охлажденных туш показало достоверную разницу между чистопородным молодняком и гибридами (двухпородные гибриды на 5,23 %, а трехпородные на 7,66 % (P<0,05) превосходили чистопородных ландрасов).

Ключевые слова: ландрас, дюрок и йоркшир, гибриды, мясные качества свиней.

INFLUENCE OF THE GENOTYPE ON PIG MEAT QUALITY

A.V. Iltyakov, A.S. Neupokoeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article describes the meat qualities of pigs of a different genotype. Analysis of the control slaughter showed that the three-breed hybrids (landrace x

yorkshire x durock) had the highest meat productivity. Thus, weighing before deboning of chilled carcasses showed a significant difference between purebred young growth and hybrids (two-breed hybrids by 5.23 %, and three-breed hybrids by 7.66 % ($P<0.05$) were superior to purebred landrace).

Keywords: landrace, duroc and yorkshire, hybrids, meat quality of pigs.

Свиноводство является одной из наиболее значимых, динамично развивающихся отраслей АПК России. На протяжении последнего времени свиноводческие предприятия наряду с производителями птицеводческой продукции стали основными отечественными поставщиками мяса и мясопродуктов на внутреннем рынке [1-4]. В современных условиях интенсивного ведения свиноводства большое значение придается внедрению интенсивных технологий при производстве свинины [5]. В комплексе мероприятий, способствующих повышению продуктивности свиноводства применительно как к хозяйствам промышленного типа, так и к фермерским хозяйствам, большое внимание должно быть отведено научно-обоснованному использованию, как чистопородного разведения, так и межпородного скрещивания [6-8]. Эти методы разведения животных позволяют быстро, надежно и без дополнительных затрат повысить продуктивность животных и значительно улучшить качество производимой продукции за счет использования наследственно-обусловленных задатков исходных пород [9-10]. Целью исследований являлась характеристика мясных качеств свиней чистопородного и гибридного молодняка, полученного в условиях Курганской области.

Научно-хозяйственный опыт проведен в КФХ «Ильтяков В.Н.» Курганской области. Объектом исследования служил молодняк свиней канадской селекции породы ландрас, двухпородные гибриды (ландрас х йоркшир) и трехпородные гибриды (ландрас х йоркшир х дюрок). В суточном возрасте по принципу пар-аналогов с учетом породы, пола, возраста, живой массы было сформировано три группы животных по 30 голов в каждой. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми. Рационы кормления молодняка свиней нормировались с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных РАН. В конце научно-хозяйственных опытов по откорму свиней был проведен контрольный убой с целью определения мясной продуктивности молодняка свиней (по 3 животных в каждой группе) по общепринятым методикам.

Сравнительный анализ мясных качеств показал, что молодняк свиней обладал высокими продуктивными показателями (таблица).

Однако молодняк двух и трехпородных гибридов свиней имел большую длину туловища по сравнению с контролем, соответственно на 0,91 и 1,01%. К основным показателям, характеризующим сальность и мясные качества сви-

нины относят толщину шпика и площадь «мышечного глазка». В наших исследованиях толщина шпика над 6-7 грудными позвонками была максимальной у чистопродных ландрасов и составляла 26,97 мм, что на 2,44 мм, или 9,95 % (P<0,05) больше, чем у трехпородных гибридов.

Таблица – Мясные качества свиней ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$)

Показатель	Группа		
	Л	Л х Й	Л х Й х Д
Длина туши, см	105,67±0,78	106,63±0,98	107,03±1,02
Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	26,97±0,58	26,13±0,95	24,53±0,60*
Площадь «мышечного глазка», $см^2$	30,50±0,46	31,03±0,75	32,63±0,55*
Масса задней трети полутуши, кг	10,33±0,32	10,67±0,50	11,87±0,43*

*P<0,05

Площадь «мышечного глазка» у молодняка свиней двух и трехпородных гибридов превышала контроль соответственно на 1,75 и 6,98 % (P<0,05), что свидетельствует об увеличении мясности туши откормочных свиней. Более высокую массу задней трети полутуши имели подсвинки трехпородных гибридов 11,87 кг, что на 14,91 % больше по сравнению с чистопородными ландрасами. По совокупности полученных результатов межпородное скрещивание эффективно влияет на мясные качества свиней.

Проведенная обвалка полутуш подопытных животных позволила установить абсолютное и относительное количество основных тканей организма. Результаты обвалки представлены на рисунках 1 и 2.

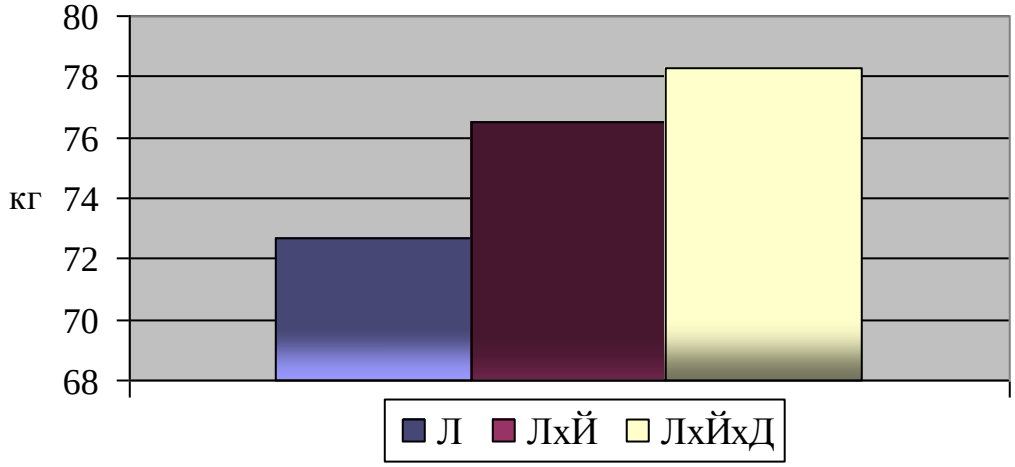


Рисунок 1 – Масса охлажденной туши, кг

Взвешивание перед обвалкой охлажденных туш показало достоверную разницу между чистопородным молодняком и трехпородными гибридами. Так, по данному показателю двухпородные гибриды на 5,23 %, а трехпородные 7,66 % (P<0,05) превосходили чистопородных ландрасов.

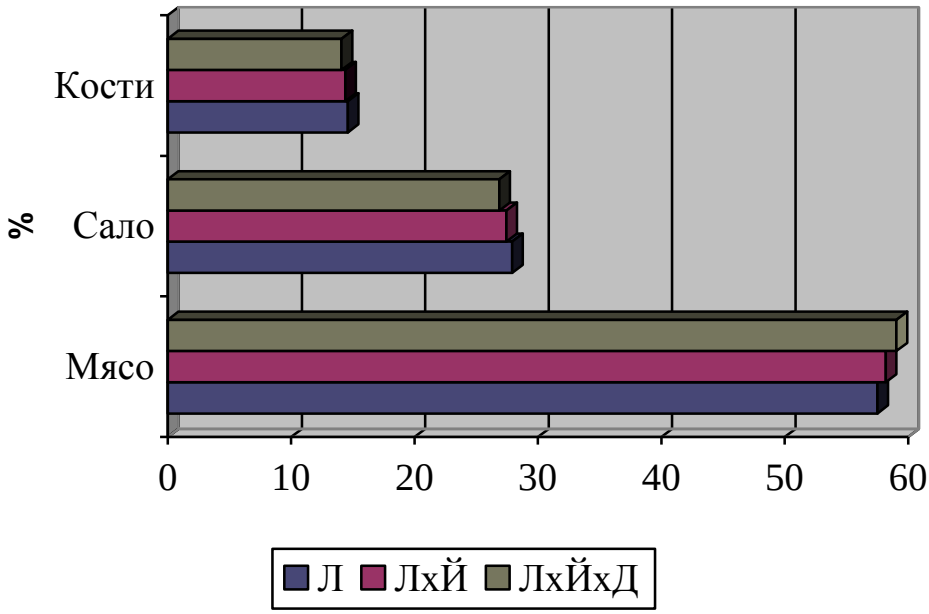


Рисунок 2 – Состав туш свиней, %

Проведенное отделение мягких тканей от костной показало, что содержание мышечной ткани в туше трехпородных гибридов составило 46,21 кг, что на 1,71 кг, или 3,84 % и 4,42 кг, или 10,58 % ($P<0,05$) больше, чем у двухпородных гибридов и чистопородных ландрасов. Туши чистопородных ландрасов отличались большим процентом сала и превышали двухпородных гибридов на 0,47 %, а трехпородных гибридов на 1,04 % соответственно. Существенных различий между группами по количеству костной ткани в тушах не было, хотя и наблюдалась тенденция увеличения данного показателя в тушах молодняка свиней чистопородных ландрасов.

Таким образом, анализируя результаты контрольного убоя можно сделать вывод, что наиболее высокой мясной продуктивностью обладали трехпородные гибриды (ландрас х йоркшир х дюрок).

Список литературы

1. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Комплексная оценка использования экструдированной сои с бентонитом в рационах молодняка свиней // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сборник научных докладов XX международной науч.-практ. конференции. – Краснообск: Сибирский ФНЦ РАН, 2017. – Ч. I. – С. 244-247.

2. Mikolaichik I.N., Morozova L.A., Bykova O.A., Gridin V.F., Nikulin V.N., Topuriya L.Ya. Natural immune resistance of young pigs on the background of the use of mineral substances // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 551-561.

3. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Физиолого-биохимическое обоснование способа повышения естественной резистентности у молодняка свиней // Теория и практика современной аграрной науки: материалы национальной (Всероссийской) науч. конференции. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ГАУ, 2018. – С. 318-321.

4. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Экструдированная соя в комплексе с бентонитом в рационах молодняка свиней // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: материалы Всероссийской науч.-практ. конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 125-129.

5. Миколайчик И.Н. Повышение полноценности кормления молодняка свиней. – Курган: Зауралье, 2004. – 160 с.

6. Ильтяков А.В., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Ступина Е.С. Улучшение химического состава мышечной и жировой ткани // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2015. – № 2. – С. 4.

7. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Дускаев Г.К., Неупокоева А.С., Чумаков В.Г. Сравнительная оценка продуктивных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней на откорме при двух- и трехпородном скрещивании // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 3 (39). – С. 43-47.

8. Ильтяков А.В., Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Неупокоева А.С. Продуктивные показатели свиней породы ландрас канадской селекции в условиях Зауралья // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы международной науч.-практ. конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина. – Оренбург: Изд-во ВНИИМС, 2016. – С. 51-53.

9. Миколайчик И.Н., Чумаков В.Г., Неупокоева А.С., Морозова Л.А. Сравнительная оценка продуктивных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней канадской селекции // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 5. – С. 78-80.

10. Морозова Л.А., Неупокоева А.С. Продуктивные показатели поросят-сосунов канадской селекции разного генотипа // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: мат. международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 240-243.

ГРНТИ 68.39.49
УДК 636.15.042

РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ОРЛОВСКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ В ООО «СЕЛЬХОЗИНВЕСТ» ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Калинкина[1], В.В. Крешихина[1], А.В. Цопанова[2]
[1]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», г. Рязань, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. ООО «СельхозИнвест» – одно из предприятий нового поколения по выращиванию лошадей орловской рысистой породы. Оценка племенной деятельности предприятия свидетельствуют о том, предприятие выращивает достойную, конкурентоспособную племенную продукцию.

Ключевые слова: орловская рысистая порода, кобылы, жеребцы, молодняк, селекция, экстерьер, типичность, резвость.

THE DEVELOPMENT OF YOUNG ORLOV TROTTER BREED LLC «SELKHOZINVEST» OREL REGION

G.V. Kalinkina[1], V.V. Kreshikhina[1], A.V. Tsopanova[2]
[1] Federal State Budgetary Scientific Establishment «All-Russian research Institute of horse Breeding», Ryazan, Russia
[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. OOO «Selkhozinvest» is one of the companies of the new generation for growing horses of the Orlov Trotter breed. Evaluation of the breeding activity of the company indicates that the company grows decent, competitive breeding products.

Keywords: oryol trotting breed, mares, stallions, young stock , selection, exterior, typicality, speed.

Орловская рысистая порода – уникальная отечественная порода легкоупряжных лошадей, созданная на рубеже XVIII-XIX веков в Хреновском конном заводе методом сложного воспроизводительного скрещивания арабской, датской, мекленбургской, голландской и других пород [1-3, 7].

Цели разведения орловского рысака на протяжении десятилетий остаются практически неизменными, с той лишь разницей, что меняются приоритеты, в зависимости от требований рынка. Например, роль орловского рысака как улучшателя массового коневодства отошла на задний план, сегодня он пользуется спросом для племенного воспроизводства, бегов, как лошадь для досуга, охоты, различных шоу-программ, классических видов конного спорта.

В связи с разносторонней сферой использования породы, селекция орловского рысака, как и других отечественных пород – донской, буден-новской, русской верховой и др. – ведется по комплексу признаков: выражен-ность типа породы, правильность экстерьера, резвость, промеры, плодовитость [5, 9-15]. И, нужно отметить, история племенной работы с данной породой лошадей в России продолжается более двух веков, по длительности уступая только заводской книге чистокровной верховой породы [4-5, 7].

В последние годы активизировался процесс регистрации в Государственном племенном регистре новых племенных предприятий по разведению лошадей отечественной породы, с каждым годом набирают силу все новые и новые хозяйства. Учитывая то обстоятельство, что орловский рысак разводится в условиях ограниченного генофонда, создание новых племенных предприятий будет способствовать его сохранению, повышению генетического разнообразия, необходимого для дальнейшего поступательного развития породы [2, 6-8].

К числу племенных предприятий нового поколения относится Общество с ограниченной ответственностью ООО «СельхозИнвест», расположенное в Орловской области и зарегестрированное в 2001 году. Основная сфера деятельности предприятия – растениеводство, выращивание зерновых и зернобобовых, масличных и других с.-х. культур, а также мясное скотоводство.

Особую гордость предприятия вызывают лошади орловской рысистой породы, поголовье которых было закуплено в 2015 году в одном из лучших конных заводов страны – Пермском. На сегодняшний день в хозяйстве сформировано маточное ядро, получено три ставки молодняка. Первый приплод получен в 2016 году, поэтому оценку качества выращенного молодняка можно дать только в 2018 году по двухлетним лошадям. Эта оценка является предварительной в связи с тем, что окончательная характеристика резвостного потенциала приплода, его экстерьера, промеров сложится только к трем годам и старше.

Оценка экстерьера молодняка показала, что рожденные в ООО «СельхозИнвест» рысаки образцово выращены, обладают хорошо выраженным типом породы, в основном правильным экстерьером. Средняя экспертная оценка молодняка по типу и экстерьеру по пятибалльной шкале достаточно высокая – 3,83 балла, при среднем значении ее в породе – 3,75 балла. Наивысший балл

(4,25) за выраженность типа породы и экстерьер получил рожденный в ООО «СельхозИнвест» жеребец Закон от Дротика и Зебры (рисунок 1).

В таблице представлены промеры рожденного в ООО «Сельхоз-Инвест» молодняка в возрасте 1,8 лет.

Рисунок 1 – Жеребец ЗАКОН сер. 2016 г.р. (Кредит-Зебра),
экспертная оценка 4,25 балла

Табличные данные свидетельствуют о том, что значительная часть молодняка, еще не достигшая 2-х летнего возраста, превышает стандарт породы, установленный для орловских рысаков 2-х лет по следующим пара-метрам: жеребчики – по обхвату пясти, кобылки – по обхвату груди и пясти.

Таблица – Промеры молодняка в возрасте 1,8 лет

Кличка лошади	Происхождение	Промеры				Стандарт породы (молодняк 2-х лет)
		вх	кдт	ог	оп	
жеребчики						156-156-175-19,75
Закон	Кредит-Зебра	157	160	173	20	
Круиз	Задор-Кукля	155	157	174	21	
Крик	Раунд-Ковка	157	164	176	21	
Нарком	Раунд-Наводка	153	160	173	20,5	
Карагез	Раунд-Комедия	151	160	172	20	
Подвиг	Дротик-Планка	152	153	169	19	
В среднем		154,2	159	172,8	20,2	
кобылки						155-156-174-19
Казачка	Задор-Кровинка	157	160	175	20,5	
Козырная	Задор-Княженика	155	157	177	20	
Держава	Раунд-Дикарка	155	164	173	20,5	
Зоркая	Раунд-Завивка	152	149	178	19,5	
Ника	Кроншнеп-Неделя	153	157	177	20	
В среднем		154,4	157,4	176	20,1	

Промеры: вх – высота в холке; кдт – косая длина туловища; ог - обхват груди; оп - обхват пясти

Первая двухлетняя ставка молодняка, поступившая для испытаний на ведущий ипподром страны – Центральный Московский, уже заявила о себе достойными результатами. Высокую для двухлетних рысаков резвость показали Козырная (2.13,3), Подвиг (2.14,1), Казачка (2.15,1), Ника (2.15,5).

Кроме того, есть успешные выступления в традиционных призах, где участие принимают лучшие рысаки страны. Так, в призе «Вступительный орловский», который разыгрывается для 2-х летних орловских рысаков, жеребец Подвиг занял 2 место, Казачка в этом же заезде взяла третий приз.

Следует отметить, что в беговом сезоне 2018 года двухлетние кобылы Козырная (рисунок 2) на Центральном Московском ипподроме среди своих сверстников возглавила список резвейших орловских рысаков.

Рисунок 2 – Кобыла Козырная 2.13,3 т.сер. 2016 г.р.(Задор-Княженика)

Таким образом, предварительные результаты племенной деятельности хозяйства по разведению орловских рысаков свидетельствуют о том, что ООО «СельхозИнвест» выращивает достойную, конкурентоспособную племенную продукцию.

Список литературы

1. Uskov G.E., Tsopanova A.V. The use of the stud-horses' evaluation by the quality of progeny in Budyonny horse breeding // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2016. – T. 2. – № 6. – P. 39-46.

2. Калинкина Г.В., Киборт М.И. Насущные проблемы отечественного коннозаводства // Коневодство и конный спорт. – 2009. – № 2. – С. 5-6.

3. Калинкина Г.В., Крешихина В.В. Эффективность использования оценки племенной ценности производителей в селекции орловского рысака // Коневодство и конный спорт. – 2013. – № 6. – С. 10-14.

4. Калинкина Г.В., Крешихина В.В. Реализация генетического потенциала в орловской рысистой породе // Коневодство и конный спорт. – 2010. – № 3. – С. 12-15.

5. Калинкина Г.В., Крешихина В.В., Цопанова А.В. Использование оценки производителей по потомству в селекции орловской рысистой породы лошадей // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: мат. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 154-159.

6. Калинкина Г.В., Крешихина В.В., Цопанова А.В. Усков Г.Е. Дистанционные способности орловского рысака в связи с мутациями гена MSTN // Главный зоотехник. – 2018. – № 10. – С. 10-17.

7. Калинкина Г.В. Орлова Ю.А., Крешихина В.В., Махмутова О.Н. К 240-летию орловского рысака // Коневодство и конный спорт. – 2016. – № 3. – С. 9-11.

8. Пережогина Т.И., Цопанова А.В. Результативность испытаний молодняка рысистых пород лошадей на Курганском ипподроме // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы X Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С.Мальцева. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 131-136.

9. Цопанова А.В. Использование жеребцов-производителей буденновской породы в соответствии с их племенной ценностью // Достижения молодых ученых – зоотехнической науке и практике: материалы научно-практ. конф. – Дивово: Изд-во ВНИИ коневодства, 2018. – С. 283-289.

10. Цопанова А.В. Оценка производителей по потомству в селекции буденновской породы лошадей // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской области – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 764-768.

11. Цопанова А.В. Влияние жеребцов-производителей буденновской породы разной племенной ценности на структуру маточного ядра // Научное обеспечение реализации государственных программ поддержки АПК и сельских территорий: материалы междунар. научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 272-275.

12. Цопанова А.В. Влияние оценки жеребцов-производителей по качеству потомства на эволюцию племенного ядра донской и буденновской пород лошадей: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / 06.02.07 – Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных / Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства. Дивово, 2004. – 20 с.

13. Цопанова А.В., Николаева А.А. Использование оценки жеребцов-производителей по качеству потомства для совершенствования племенного ядра буденновской породы // Коневодство и конный спорт. – 2010. – № 3. – С. 15-17.

14. Цопанова А.В., Цопанов Б.К. Интенсивность использования жеребцов-производителей донской и буденновской пород разной племенной ценности // Главный зоотехник. – 2014. – № 6.– С. 52-58.

15. Цопанова А.В., Цопанов Б.К. Интенсивность использования жеребцов-производителей донской породы разной племенной ценности // Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы: материалы Всероссийской научно-практ. конф. с международным участием. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ГАУ, 2014. – С. 121-124.

ГРНТИ 87.15.09
УДК 502.56.568

АНАЛИЗ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

О.В. Ковалева
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень, Россия

Аннотация. В работе рассмотрены показатели состава осадка сточных вод молокоперерабатывающих предприятий. По данным испытаний, влажность донных отложений составляла – 29,3-36,4 %, основными макрокомпонентами осадков становятся инертные вещества. Так, массовая доля нитратов составила – более 109 мг/кг, аммонийного азота – 0,13-0,22 %, подвижный фосфор – более 250 мг/кг. Указанные вещества входят также в состав минеральной части почвы. Описанные свойства делают возможной утилизацию осадков в качестве наполнителя (инертного материала) для технической рекультивации карьеров, территорий, нарушенных строительными и другими видами работ.

Ключевые слова: осадок сточных вод, молокоперерабатывающие предприятия, загрязнение, пруд-накопитель, водные объекты, агропромышленный комплекс, методы очистки, взвешенные вещества, переработка.

ANALYSIS OF SEDIMENTS OF WASTE WATER OF DRINKING PONDS OF THE DAIRY PROCESSING ENTERPRISES

O.V. Kovaleva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», Tyumen, Russia

Abstract. The paper considers indicators of the composition of the sewage sludge of milk processing enterprises. According to the test data, the moisture content of bottom sediments was 29.3-36.4 %, inert substances became the main macrocomponents of sediments. So, the mass fraction of nitrates was more than 109 mg/kg, ammonia nitrogen – 0.13-0.22 %, mobile phosphorus - more than 250 mg/kg. These substances are also included in the mineral part of the soil. The described properties make it possible to utilize sediments as a filler (inert material) for the technical reclamation of quarries, territories disturbed by construction and other types of work.

Keywords: sewage sludge, milk processing enterprises, pollution, storage pond, water bodies, agriculture, treatment methods, suspended solids, processing.

Пищевые и перерабатывающие предприятия выпускают разнообразный ассортимент продукции, от этого зависит объем и уровень загрязнения сточных вод, поэтому они являются источниками загрязнения не только водных объектов, но и атмосферы и почвы [3, 6-7]. По данным в Российской Федерации из водных объектов используется около 67 млрд м³ воды, а количество образуемых сточных вод, которые сбрасываются в гидрологическую сеть составляет примерно 48 млрд м³, то есть 71 % загрязненных вод возвращается в круговорот.

Осадки сточных вод составляют до 40-50 % от общего количества сточных вод. За рубежом в земледелии используют до 90 % накапливающихся стоков, в западной Европе – до 40 %, в США их использований 60, а в нашей стране – только 5 %.

В настоящее время технологии очистки и утилизации осадка сточных вод прудов накопителей молокоперерабатывающих предприятий не отработаны [4, 10]. Особенно осложняются проблемы очистки накопителей от осадка лесостепной и степной зон [2, 9]. В теплое время года осветлённая фракция из накопителей может быть сброшена в водный объект при достижении соответствующих нормативов, но осадок из-за высокой влажности не поддается выгрузке и перевозке типовыми погрузочно-транспортными средствами. К тому же нет специализированных полигонов для размещения, переработке и хранения осадка.

Поэтому при отсутствии технологии очистки и утилизации осадков сточных вод накопители становятся источником экологического бедствия в зонах их расположения [5, 8].

Вот почему с особой актуальностью встает вопрос очистки и утилизации возрастающего количества отходов промышленности.

Целью исследований являлось проанализировать состав осадка сточных вод прудов-накопителей.

Отбор проб донных отложений из прудов-накопителей на химический анализ проводили по 3-м точкам – из сливной трубы (1 к.т.), в дальней крайней карте (2 к.т.) и ближней карте (3 к.т.).

Таблица – Агрохимические показатели донных отложений прудов-накопителей

Показатель	Результаты		
	1 к.т.	2 к.т.	3 к.т.
Массовая доля серы, мг/кг	более 24	более 24	более 24
Водородный показатель (pH),ед.pH	7,39	6,30	6,99
Массовая доля нитратов, мг/кг	Более 109	Более 109	Более 109
Массовая доля влаги, %	29,3	63,0	36,4
Массовая доля аммонийного азота, %	0,13	0,20	0,22
Подвижный фосфор, мг/кг	Более 250	Более 250	Более 250

Для оценки состояния донных отложений отобраны пробы и проанализированы по 6 показателям: массовая доля серы, водородный показатель, массовая доля нитратов, массовая доля влаги, массовая доля аммонийного азота, подвижный фосфор. Токсичных компонентов не выявлено (таблица).

По данным испытаний, влажность донных отложений составляла – 29,3-36,4 %, основными макрокомпонентами осадков становятся инертные вещества. Так, массовая доля нитратов составила – более 109 мг/кг, аммонийного азота – 0,13-0,22 %, подвижный фосфор – более 250 мг/кг. Указанные вещества входят также в состав минеральной части почвы. Описанные свойства делают возможной утилизацию осадков в качестве наполнителя (инертного материала) для технической рекультивации карьеров, территорий, нарушенных строительными и другими видами работ.

Содержание в донных отложениях подвижных форм фосфора говорит о довольно низкой обеспеченности им [11]. Поэтому при использовании их в качестве органоминерального удобрения в обязательном порядке необходимо предусматривать внесение фосфорно-калийных удобрений [1]. Нормы внесения требуется уточнять по результатам агрохимических анализов донных отложений. Внесение подвижного фосфора с осадками ограничивается емкостью поглощения фосфатов почвами.

По результатам исследований, можно сделать вывод, что донные отложения прудов-накопителей не являются токсичными, поэтому могут быть использованы в составе почво-грунта при рекультивации дополнительно обогащенного торфом, с целью доведения до нормативного содержания органического вещества. При не сельскохозяйственном использовании донных отложений дозы внесения определяются технологиями выращивания культур и направлениями (технологиями) рекультивации (ГОСТ Р 54534-2011). Общие требования при использовании осадков для рекультивации нарушенных земель определяются ГОСТ 17.5.3.04.

Порядок применения донных отложений в качестве компонента растительного грунта определяет технологический регламент, который разрабатывают специализированные организации с учетом региональных и местных условий, в том числе свойств и гидрологического режима почв, содержания в осадках и почве нормируемых загрязнений, общего и минерального азота, фосфора, калия и особенностей возделывания.

Список литературы

1. Еремин Д.И., Попова О.Н. Агроэкологическая характеристика микромицетов, обитающих в почве // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 1 (32). – С. 12-18.

2. Ковалева О.В. Анализ состояния экологической нагрузки животноводства на природную среду // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (5 апреля 2018 г.) / под общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 109-113.

3. Ковалева О.В., Волынкина М.Г., Костомахин Н.М. Приоритетное развитие сельского хозяйства в Тюменской области // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 11. – С. 3-8.

4. Kovaleva O.V., Sannikova N.V. Microbiological treatment system of storage ponds // E3S Web of Conferences: The conference proceedings Innovative Technologies in Environmental Science and Education. Rostov-on-Don: Don State Technical University, 2019. DOI: 10.1051/e3sconf/201913501007.

5. Ковалева О.В., Санникова Н.В., Шулепова О.В. Экологичная система микробиологической очистки в животноводстве // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3 (37). – С. 26.

6. Костомахин Н.М., Волынкина М.Г., Ковалева О.В., Иванова И.Е., Кармацких Ю.А. Состояние и перспективы развития животноводства Тюменского региона // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 1. – С. 9-13.

7. Медведева Л.Б. Теоретические и практические вопросы государственного регулирования рынка молока Тюменской области // Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке: сб. докл. XIX междунар. науч.-практ. конф. – Тюмень: Изд-во Тюменского индустриального университета, 2017. – С. 325-329.

8. Оке К., Нойман Ш., Адамс Б. Селективная очистка сточных вод и питьевой воды от фторидов при помощи хелатных ионообменных смол, допированных алюминием // Вода: химия и экология. – 2013. – № 6 (60). – С. 80-84.

9. Ровенская И.А. Уровень загрязненности сточной воды молокоперерабатывающих предприятий республики Беларусь // Сахаровские чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века: материалы 18-й международной научной конференции. В 3 ч. Ч. 3 / под ред. С.А. Маскевича, С.С. Позняка. – Минск: Изд-во ИВЦ Минфина, 2018. – С. 81-82.

10. Санникова Н.В., Ковалева О.В., Шулепова О.В., Гогмачадзе Г.Д. Пробиотические препараты при очистке сточных вод // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 4 (34). – С. 29.

11. Юнусов Х.Б., Дроганова Т.С., Поликарпова Л.В., Лялина И.Ю. Влияние загрязнения водной среды на изменения ферментативной активности пресноводного моллюска живородка речная // АгроЭкоИнфо. – 2016. – № 4 (26). – С. 6.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.2.085.54:553.578

КОМПЛЕКСНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-ЭНЗИМАТИЧЕСКИЙ КОНЦЕНТРАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕПЕЛА В КАЧЕСТВЕ НОСИТЕЛЯ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

А.И. Козинец, О.Г. Голушко, Т.Г. Козинец, М.А. Надаринская, М.С. Гринь, А.В. Соловьев

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. В работе представлены результаты исследования эффективности использования комплексного минерально-энзиматического концентрата на основе трепела в рационах молодняка крупного рогатого скота. Установлена тенденция увеличения среднесуточных приростов живой массы телят в опытных группах по сравнению с контролем соответственно на 26, 45 и 48 г. Себестоимость 1 кг прироста во II, III и IV опытных группах оказалась ниже по сравнению с контрольной группой на 1,7 %, 1,9 % и 2,1 % соответственно.

Ключевые слова: телята, комплексный минерально-энзиматический концентрат, трепел, продуктивность, экономическая эффективность.

COMPLEX MINERAL-ENZYMATIC CONCENTRATE WITH TRIPOLI AS A CARRIER IN DIETS FOR CALVES

A.I. Kozinets, O.G. Golushko, T.G. Kozinets, M.A. Nadarinskaya, M.S. Grin, A.V. Solovyev

Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

Abstract. The paper presents results of study of efficiency of the complex mineral-enzymatic concentrate based on tripoli in diets for young cattle. Tendency to increase of the average daily weight gain of calves has been determined in experimental groups compared with the control group by 26, 45 and 48 g, respectively. The cost price of 1 kg of weight gain in II, III and IV experimental groups was lower compared to the control group by 1.7 %, 1.9 % and 2.1 %, respectively.

Keywords: calves, complex mineral-enzymatic concentrate, tripoli, performance, economic efficiency.

Исследованиями на животных доказано положительное влияние различных цеолитсодержащих трепелов на рост и развитие, продуктивность и в целом на здоровье животных [1, 4].

В Республике Беларусь разрабатывается месторождение трепела «Стальное» Хотимского района Могилевской области. Трепел обладает адсорбирующими свойствами, обусловленными высокой пористостью, большой удельной поверхностью, молекулярно-ситовыми, каталитическими и ионообменными свойствами. Обладая большой активной поверхностью в желудочно-кишечном тракте трепел селективно адсорбирует углекислый газ, аммиак, метан, сероводород, углеводороды, фенолы, экзо- и эндотоксины, тяжелые металлы, радионуклиды, гнилостные микроорганизмы и т. д. [2-3].

Оптимальное, научно обоснованное применение комплексных витаминно-минеральных концентратов с включением отечественного сырья (продукты микробиологического синтеза, растворы витаминов) позволяет снизить нормы введения отдельных компонентов с целью повышения энергетической составляющей рациона. При использовании комплексных минерально-энзиматических концентратов на основе трепела возможно достичь увеличения продуктивности животных и, что не мало важно, снизить стоимость рациона за счет сокращения доли некоторых чрезвычайно дорогостоящих в настоящее время препаратов, в первую очередь витаминов, аминокислот и др.

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований явилось изучение эффективности комплексного минерально-энзиматического концентрата на основе трепела в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Исследования по разработке комплексного минерально-энзиматического концентрата на основе трепела проводились в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на молодняке крупного рогатого скота по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований на молодняке крупного рогатого скота

Группа	Кол-во животных в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I контрольная	15	90	Основной рацион: молоко и/или ЗЦМ, КР-1, КР-2, овес и/или кукуруза, сено, сенаж
II опытная	15	90	ОР + КМЭК (наполнитель пшеничная мука) в составе комбикормов в количестве 0,1 %
III опытная	15	90	ОР + КМЭК (наполнитель трепел) в составе комбикормов в количестве 0,1 %
IV опытная	15	90	ОР + КМЭК (наполнитель трепел) в составе комбикормов в количестве 0,2 %

Животные для научно-хозяйственных опытов на молодняке крупного рогатого скота отбирались по принципу пар-аналогов с учетом живой массы и возраста. Контрольной группе молодняка крупного рогатого скота скармливали комбикорм собственного производства без ввода в его состав ферментов.

Всем опытным группам (II, III и IV) вводили в состав комбикормов одинаковое количество ферментов (ксиланаза, целлюлаза, β-глюконаза и фитаза). Различия между опытными группами состояли в том, что второй опытной группе вводили ферментный препарат в количестве 1 кг на 1 тонну комбикорма при использовании в качестве носителя муки пшеничной (органический наполнитель). Третьей опытной группе вводили в состав комбикорма ферментный препарат в количестве 1 кг/тонну комбикорма, только взамен органического носителя использовали минеральный (трепел месторождения «Стальное» Хотимского района). Четвертой опытной группе вводили ферментный препарат с повышенным количеством минерального наполнителя (трепела) до 2 кг на 1 тонну комбикорма.

В состав ферментного препарата для второй опытной группы введено ксиланазы – не менее 240 МЕ/г, целлюлазы – не менее 120 МЕ/г, β-глюконазы – не менее 220 МЕ/г и фитазы – не менее 1000 ФЕ/г (носитель – пшеничная мука). Для третьей опытной группы использовали аналогичные второй группе концентрации ферментов при использовании минерального носителя (трепела). Для кормления четвертой опытной группы разработан рецепт с повышенным содержанием наполнителя трепела (до 2 кг препарата на 1 тонну комбикорма).

Анализируя кормление молодняка крупного рогатого скота, следует отметить, что рационы телят состояли из одинакового набора кормов и подопытные животные всех групп поедали практически одинаковое количество кормов.

В первый месяц выращивания согласно принятому в хозяйстве рациону кормления телятам выпаивали в среднем 6,28 кг молока. Концентраты (комбикорм КР-1 гранулированный) скармливали вволю. Среднее количество комбикорма в контрольной группе составило 0,28 кг. В опытных группах потребление концентратов увеличилось до 0,31-0,38 кг или на 10,7-35,7 %.

Во второй месяц выращивания телят использовался аналогичный первому месяцу набор кормов с добавлением заменителя цельного молока. Молодняку по группам выпаивалось 6,1-6,5 кг молочных кормов, в том числе 3,66-3,90 кг молока цельного и 2,44-2,60 кг ЗЦМ. Молоко и ЗЦМ смешивались и выпаивались в соотношении 60 на 40 %. Концентраты скармливались так же как и в первый месяц, в виде смеси гранулированного комбикорма КР-1. Среднее потребление комбикорма телятами контрольной группы во второй месяц выращивания составило 0,81-0,99 кг на голову в сутки. Введение комплексного минерально-энзиматического концентрата на основе пшеничной муки и трепела в рацион подопытных телят способствовало увеличению потребления концентратов на 9,9-22,2 %. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп во второй месяц выращивания содержалось 21,5-23,3 МДж обменной энергии и 337,4-366,4 г сырого протеина.

В третий месяц выращивания молодняка крупного рогатого скота всех групп из рациона исключен заменитель цельного молока и уменьшено количество скармливаемого цельного молока до 2,65-3,3 кг. Комбикорм КР-1 и соевый шрот животным вводили нормированно по 1,0 кг и 200 г на голову соответственно, потребление которых происходило полностью. Установлено, что общее потребление концентратов (комбикорма КР-1, КР-2 и соевого шрота) телятами контрольной группы составило 1,71 кг. Опытный молодняк крупного рогатого скота увеличил потребление концентрированных кормов по сравнению с контрольной группой до 1,72-1,78 кг. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп в третий месяц выращивания содержалось 26,9-28,8 МДж обменной энергии и 457,2-483,7 г сырого протеина.

В четвертый месяц выращивания в рационе не было молочных кормов, а в качестве концентратов использовались комбикорм КР-2 и соевый шрот. Общее количество концентрированных кормов, потребляемых одним животным каждой группы составило в среднем 2,0 кг, в том числе 1,7 кг комбикорма собственного производства КР-2 и 0,30 кг соевого шрота. В качестве грубых кормов молодняку давали сенаж злаково-бобовый и сено разнотравное, потребление которых всеми подопытными животными составило 2,5-2,75 кг и 0,2 кг соответственно. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп в последний месяц выращивания 36,4-37,7 МДж обменной энергии и 503,1-514,9 г сырого протеина.

Результаты выращивания молодняка крупного рогатого скота в научно-хозяйственном опыте представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Начальная живая масса, кг	46,6±2,79	47,0±0,93	47,3±1,91	45,1±1,69
Живая масса после 31 дня опыта, кг	70,6±4,09	72,4±1,44	72,9±1,89	70,1±3,16
Валовой прирост за 31 день опыта, кг	24,0±2,10	25,4±1,07	25,3±1,24	25,0±1,29
Среднесуточный пророст за 31 день опыта, г	774±45,7	819±23,6	816±27,2	806±28,1
% к контролю	100	105,8	105,4	104,1
Живая масса после 94 дней опыта, кг	118,9±3,37	121,7±3,60	124,1±2,18	121,9±4,94
Валовой прирост за 94 дня опыта, кг	72,3±3,18	74,7±2,66	76,5±2,34	76,8±2,56
Среднесуточный пророст за 94 дня опыта, г	769±33,8	795±28,3	814±24,9	817±27,3
% к контролю	100	103,4	105,8	106,2

При постановке научно-хозяйственного опыта начальная живая масса животных в среднем по группам составила 46,5 кг. За весь период проведения

опыта (94 дня) валовый прирост контрольных животных составил 72,3 кг. В опытных группах телят при использовании ферментной композиции с наполнителем из муки пшеничной (II группа) установлено повышение валового прироста по отношению к контролю на 3,3 %, с наполнителем трепел в количестве 1 кг/т комбикорма (III группа) на 5,8 %, с этим же наполнителем в количестве 2 кг/тонну комбикорма (IV группа) на 6,2 %. Повышение среднесуточного прироста телят II, III и IV опытных групп по сравнению с контрольной группой составило 26, 45 и 48 г соответственно. По результатам научно-хозяйственного опыта рассчитана экономическая эффективность в ценах на 2019 год. Общий расход кормов за опытный период во всех подопытных группах на одну голову составил 2,71-2,82 ц. корм. ед. Себестоимость 1 кг прироста во II, III и IV опытных группах оказалась ниже по сравнению с контрольной группой на 1,7 %, 1,9 % и 2,1 % соответственно. Использование в рационе сверстников II группы ферментной композиции с наполнителем из муки пшеничной в количестве 1 кг на тонну комбикорма, позволило получить 7,52 руб. дополнительной прибыли за период опыта. В III опытной группе данный показатель составил 8,46 руб. на 1 голову, в IV опытной группе – 9,4 руб. на 1 голову за опытный период.

Таким образом, использование трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в качестве наполнителя для производства комплексного минерально-энзиматического концентрата препарата с различными дозировками ввода в состав комбикормов (от 1 до 2 кг на 1 тонну комбикорма) оказало положительное влияние на среднесуточные приросты живой массы телят и себестоимость 1 кг прироста молодняка крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Использование трепела в качестве наполнителя премиксов для крупного рогатого скота / А.И. Козинец [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино: Изд-во НПЦ НАН Белоруси по животноводству, 2013. – Т. 48. – Ч. 1. – С. 291-299.

2. Трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В.М. Голушко [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2013. – № 3. – С. 94-100.

3. Корм минеральный «Хотимский» в рационах сельскохозяйственных животных: рекомендации / В.М. Голушко [и др.]. – Жодино: Изд-во НПЦ НАН Белоруси по животноводству, 2013. – 16 с.

4. Надаринская М.А., Голушко О.Г., Козинец Т.Г. Морфофункциональные свойства крови при скармливании трепела месторождения «Стальное» // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2013. – Т. 49. – Вып. 2. – Ч. 1. – С. 214-218.

ГРНТИ 68.39.29
УДК 636.2.034:636.2.082

ДИНАМИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ ПО ЛАКТАЦИЯМ

Н.М. Костомахин[1], М.А. Габедава[2], О.А. Воронкова[2]
[1]ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия
[2]Калужский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Калуга, Россия

Аннотация. Проведен анализ динамики показателей молочной продуктивности коров холмогорской породы в племзаводе колхоза им. Ленина Калужской области в течение пяти лактаций. Установлено, что коровы разных лактаций имеют достаточно высокую молочную продуктивность за все изученные лактации, при возрастании удоев с возрастом животных. Увеличение молочной продуктивности происходит до IV лактации. На увеличение удоев молока положительно влияет живая масса коров, оптимальным уровнем которой для полновозрастных коров племзавода надо признать 580-600 кг.

Ключевые слова: коровы, холмогорская порода, лактация, удой, признак, изменчивость.

DYNAMICS OF MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF KHOLMOGORSKAYA BREED ACCORDING TO LACTATIONS

N.M. Kostomakhin[1], M.A. Gabedava[2], O.A. Voronkova[2]
[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev», Moscow, Russia
[2]Kaluga branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev», Kaluga, Russia

Abstract. The analysis of the dynamics of indicators of milk productivity of cows of Kholmogorskaya breed in the breeding farm of the collective farm named by Lenin in the Kaluga region for five lactations has been carried our. It has been found that cows of different lactations have highly enough milk productivity for all the studied lactations with increasing milk yields with the age of animals. The increase in milk productivity occurs up to IV lactation. The increase in milk yield is positively affected by the live weight of cows, the optimal level of which for mature cows in the breeding farm should be 580-600 kg.

Keywords: cows, Kholmogorskaya breed, lactation, milk yield, trait, variability.

Изучение возрастной динамики молочной продуктивности крупного рогатого скота имеет принципиально важное значение, так как это помогает селекционеру решить вопрос по срокам не только хозяйственной, но и экономической пригодности коров [3].

Исследования проведены в племенном заводе колхозе имени Ленина Жуковского района Калужской области, который является племенным заводом по разведению скота холмогорской породы.

Таблица – Молочная продуктивность коров по лактациям

Показатель	Лактация				
	I	II	III	IV	V
n	1196	735	384	219	82
Удой за 305 сут лактации кг					
$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	6650,4±30,50	7261,5±44,75	7574,6±64,63	7721,6±94,83	7703,0±161,52
Lim	2921-9556	3182-10858	3233-1372	2814-11082	4107-10866
σ	1054,8	1213,2	1266,4	1403,4	1462,6
Cv, %	15,86	16,70	16,72	18,18	18,99
МДЖ, %					
$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	3,74±0,005	3,77±0,007	3,75±0,010	3,76±0,013	3,75±0,020
Lim	3,0-4,36	3,23-4,36	3,27-4,28	3,36-4,26	3,38-4,20
σ	0,190	0,186	0,195	0,187	0,182
Cv, %	5,08	4,93	5,20	4,97	4,85
Выход молочного жира, кг					
$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	248,7±1,21	273,9±1,81	284,4±2,60	290,2±3,76	290,0±6,91
Lim	109,5-377,4	122,2-409,6	123,2-419,8	112,0-427,8	152,4-445,2
σ	41,90	49,10	50,86	55,69	62,53
Cv, %	16,85	17,93	17,88	19,19	21,56
МДБ, %					
$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	3,12±0,002	3,12±0,002	3,12±0,003	3,12±0,003	3,13±0,005
Lim	2,76-3,36	2,88-3,29	2,91-3,30	2,98-3,25	3,03-3,26
σ	0,058	0,053	0,052	0,046	0,044
Cv, %	1,86	1,70	1,67	1,47	1,41
Выход молочного белка, кг					
$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	207,8±0,96	226,7±1,41	236,4±2,02	241,3±2,97	241,6±5,16
Lim	92,0-310,9	100,9-332,3	103,1-355,9	88,4-346,9	129,0-344,0
σ	33,37	38,27	39,54	43,98	46,70
Cv, %	16,06	16,89	16,72	18,23	19,33
Живая масса, кг					
$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	510,4±0,64	537,8±0,81	560,4±1,32	586,6±1,61	608,2±2,00
σ	22,20	21,86	25,83	23,85	18,09
Cv, %	4,35	4,06	4,60	4,07	2,97

Анализ молочной продуктивности коров провели в динамике по пяти первым лактациям (таблица). В анализ включили основные показатели, характеризующие молочную продуктивность коров. Наряду с показателями молочной продуктивности изучили динамику живой массы по лактациям. Установлено, что коровы-

первотелки показали минимальный удой молока 6650 кг, что было ниже удоя коров за II лактацию на 661,1 кг (P<0,001), или 9,2 %, что соответствует общепринятым нормам. Коровы по III лактации превосходили коров-первотелок на 924,2 кг (P<0,001), или на 13,9 %, что ниже общепринятых российских норм [1].

Высшие удои получены от коров за IV и V лактации 7721,6 кг и 7703,0 кг молока соответственно. Их превосходство над первотелками было статистически достоверно (P<0,001). Уровень изменчивости молочной продуктивности в стаде имеет относительно не высокий уровень от 15,86 % за I лактацию до 18,99 % – за V лактацию. Данный уровень изменчивости несколько ниже общепринятого показателя (20-25 %) при котором достигается достаточно высокий эффект селекции [4]. Следовательно, стадо довольно консолидировано и в нем возможен эффективный отбор по удою. Жирномолочность коров в стаде изменялась незначительно в зависимости от лактации, однако, установленные различия в некоторых случаях были статистически достоверны. Так, коровы-первотелки имели МДЖ в молоке 3,74 %, а коровы по II лактации – 3,77 %, разность составила 0,03 абс. % (P<0,001), или 0,8 %. Коровы III, IV и V лактаций имели примерно равную жирность молока 3,75-3,76 %. Степень изменчивости МДЖ в молоке коров в разные лактации находилась на уровне 5,0 %, что соответствует показателям, описанным многими авторами [2, 7]. За счет высокой разности в удое между коровами разных лактаций, установили значительные различия в выходе молочного жира за лактацию. Так, высшие показатели выхода молочного жира за лактацию имели коровы за IV и V лактации, которые на 41,5 и 41,3 кг превосходили первотелок (P<0,001). Коровы II и III лактаций также статистически достоверно превосходили первотелок по выходу молочного жира за лактацию. В то же время коровы III лактации имели незначительные различия с коровами IV и V лактаций, хотя и уступали им на 5,8 и 5,6 кг, или 2,0 и 1,9 % соответственно.

Коэффициенты изменчивости выхода молочного жира колебались от 16,85 % за I лактацию до 21,56 % – за V лактацию, что указывает на значения, которые обеспечивают эффективный селекционный процесс по этому признаку [4].

В практике молочного скотоводства содержание белка в молоке имеет более существенное значение, чем содержание жира [8-10], в последнее время этому параметру уделяют большое внимание отечественные ученые и практики [4-5].

Анализ массовой доли белка в молоке коров разных лактаций показал, что она мало изменяется в зависимости от лактации. Коэффициенты изменчивости этого показателя были на уровне 1,41-1,86 %, что несколько затрудняет селекционный процесс. В то же время даже среди коров-первотелок были особи с показателями МДБ от 2,76 до 3,36 %, это дает основание полагать, что при достаточно жестком отборе по этому признаку коров и подборе к ним быков-производителей, детерминирующих высокую белковомолочность, можно весьма

эффективно вести селекционный процесс на повышение белковомолочности стада.

Массовая доля белка в молоке коров имеет важное значение, но, тем не менее, выход молочного белка за лактацию является более желательным селекционным признаком [6].

Анализ показателей выхода молочного белка по лактациям свидетельствует, что максимальные показатели были за IV и V лактации 241,3 и 241,6 кг соответственно. Коровы-первотелки имели наименьший выход молочного белка за лактацию и уступали статистически достоверно коровам старших лактаций от 18,9 кг коровам II лактации до 33,8 кг – коровам V лактации ($P<0,001$).

Степень изменчивости признака варьировала от 16,06 % за I лактацию до 19,33 % – V лактацию.

Судить о возможностях совершенствования продуктивных показателей коров невозможно без сопоставления удоев молока за ту или иную лактацию с показателями живой массы коров, так как из практики молочного скотоводства известно, что удои молока достаточно тесно коррелируют с живой массой коров [1, 4].

Анализ живой массы коров с I по V лактацию показал, что она менялась довольно существенно, что, безусловно, и повлияло на рост молочной продуктивности более старших животных.

Так, например, минимальную живую массу имели коровы-первотелки – 510,4 кг, тогда как коровы второго отела – 537,8 кг. Превосходство составило 21,4 кг, или 5,4 %. Коровы третьего отела превосходили первотелок на 50,0 кг, или 9,8 %, четвертого отела – на 76,2 кг, или 14,9% и пятого отела – на 97,8 кг, или 19,2 % ($P<0,001$).

Степень изменчивости показателя живой массы коров варьировала от 2,97 % у коров пятого отела до 4,60 % – у коров третьего отела. Данные уровни изменчивости указывают на возможную эффективную селекцию коров в стаде [4].

Таким образом, можно сделать заключение, что коровы разных лактаций имеют достаточно высокую молочную продуктивность за все изученные лактации, при возрастании удоев с возрастом животных. Увеличение молочной продуктивности происходит до IV лактации. На увеличение удоев молока положительно влияет живая масса коров, оптимальным уровнем которой для полновозрастных коров племзавода колхоза им. Ленина надо признать 580-600 кг.

Список литературы

1. Костомахин Н., Крестьянинов М., Крестьянинова Ю.Опыт создания высокопродуктивного молочного стада // Главный зоотехник. – 2009. – № 12. – С. 24-29.

2. Костомахин Н.М. Генетический мониторинг молочной продуктивности черно-пестрого скота в Омской области // Главный зоотехник. – 2006. – № 5. – С. 4-10.

3. Костомахин Н.М., Воронкова О.А., Габедава М.А. Продуктивность и сроки хозяйственного использования голштинизированных коров разных линий // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 86-89.

4. Родионов Г.В., Костомахин Н.М., Табакова Л.П. Скотоводство. – СПб: Изд-во Лань, 2017. – 488 с.

5. Тюриков В.М., Переверзев Д.Б., Козанков А.Г. Молочная продуктивность коров нового типа холмогорского скота // Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных технология производства продуктов животноводства. – 2002. – С. 45-49.

6. Badawy L., Oudah E.Z.M. A comparison between two different methods of estimation sire transmitting ability of some milk traits in a herd of Friesian cattle in Egypt // J. Agric. Sci. Mansoura Univ. Egypt. – 1999. – P. 24-46.

7. Gibson K. Genetic evaluation of Brown Swiss cattle in the United States: M.Sc. Thesis. – Pennsylvania: Publishing house College of Agricultural Sciences, 2015. – 84 p.

8. Seangjun A., Skorn K., Mauricio A.E. Characterization of lactation patterns and milk yield in a Multibreed dairy cattle population in the central Thailand // Nat. Sci. – 2009. – Vol. 43. – P. 74-82.

9. Sewalem A., Miglior F., Kistemaker G.J. Short communication: Genetic parameters of milking temperament and milking speed in Canadian Holsteins // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 512-516.

10. Singh K., Khanna A.S., Singh K. Association between lactation traits and their MPPA for cow evaluation // Indian J. Anim. Sci. – 2003. – Vol. 73. – P. 818.

ГРНТИ 34.39.33:68.39.19
УДК 636.2.087.74:[637.18+637.345]

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН «ЗАЩИЩЁННОГО ПРОТЕИНА»

А.Н. Кот, А.Н. Шевцов, В.М. Будько
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота зерна пелюшки, обработанной органической кислотой оказывает положи-

тельное влияние на эффективность его использования. В результате расщепляемость протеина в рубце снижается на 18 п.п., содержание аммиака в рубцовой жидкости – на 17,5 %, инфузорий – на 2,4 и повышается количество летучих жирных кислот – на 1,6 %, что обеспечивает увеличение продуктивности на 5,0 %, снижение затрат кормов и протеина на получение прироста на 3,2 процента.

Ключевые слова: рационы, зерно пелюшки, обработка, бычки, гематологические показатели, рубцовое пищеварение

PHYSIOLOGICAL STATE, EXCHANGE OF SUBSTANCES AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE WHEN INCLUDED IN THE DIET «PROTECTED PROTEIN»

A.N. Kot, A.N. Shevtzov, V.M. Budko
Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

Abstract. Inclusion of field pea grain treated with organic acid in diet for young cattle has a positive effect on its use efficiency. As a result, protein degradability in rumen decreases by 18 p.p., ammonia level in rumen fluid – by 17.5 %, ciliates – by 2.4, and volatile fatty acids – by 1.6 %, which ensures increase of performance by 5.0 %, decrease of feed and protein cost for weight gain by 3.2 percent.

Keywords: diets, high-protein feed, steers, hematological parameters, rumen digestion

Одним из основных определяющих показателей продуктивности животных, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции является кормовой фактор [6, 8, 14]. С увеличением продуктивности значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах [2-4].

Решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без четкого понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце. В связи с этим, выяснение условий, способствующих интенсивному синтезу микробного белка в рубце из простых азотистых соединений, а также снижению распада высококачественных белков корма в рубце и увеличению поступления их в кишечник, является важной задачей в разработке методов повышения эффективности использования корма и продуктивности животного [5, 10, 15].

Для крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо, повышение интенсивности роста и получения от него большего и лучшего качества мяса решается, в первую очередь, обеспечением максимально эффективного использова-

ния всех питательных веществ, как пластического материала для биосинтеза мышечных белков и разработкой технологических приемов регулирующих процессы ферментации в рубце [1, 9, 11].

Одним из приёмов повышения питательности кормов является их обработка, позволяющая повысить эффективность использования питательных веществ или улучшающая их качество [7, 12-13].

Цель работы – установить показатели белкового обмена у молодняка крупного рогатого скота при скармливании зерна бобовых, обработанного пропионовой кислотой.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- определить химический состав травяных и концентрированных кормов, используемых в зимне-стойловый и пастбищный период;
- изучить расщепляемость протеина обработанного органической кислотой зерна бобовых культур;
- установить влияние обработанного зерна бобовых культур на показатели белкового обмена в рубце подопытных животных;
- изучить гематологические показатели подопытных животных;
- определить энергию роста подопытных животных;
- установить затраты кормов и протеина получение продукции.

Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев (таблица).

Таблица – Схема исследований

Группа	Кол-во животных, гол.	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
I опытная	3	4	60	ОР + молотое зерно бобовых
II опытная	3	4	60	ОР + молотое зерно бобовых, обработанное органической кислотой

Особенности кормления заключались в том, что дополнительно к основному рациону животных контрольных групп получали размолотое зерно бобовых культур, а в опытных – размолотое, обработанное органической кислотой. Для этого размолотое зерно обрабатывалось путем распыления 20 %-ного раствора пропионовой кислоты из расчета 5 % кислоты от массы корма.

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89.

В опыте изучено влияние скармливания обработанных органической кислотой высокобелковых кормов на показатели рубцового пищеварения и эффективность использования протеина рационов в организме бычков 3-6 – месячного возраста.

Животные опытных групп получали рацион состоящий из смеси сенажа разнотравного и силоса кукурузного в соотношении 50:50 и комбикорма.

Расщепляемость протеина необработанного зерна пелюшки составила 78,0 %, а обработанного – 60,4 %.

Как показал анализ, скармливание рационов с молотой и обработанной кислотой пелюшкой оказало влияние на некоторые показатели рубцового пищеварения.

Самый высокий уровень pH рубцовой жидкости отмечен в первой группе – 6,6. Во второй группе, получавшей обработанное кислотой зерно пелюшки, этот показатель был ниже – 6,5, что вероятно, было следствием более высокого содержания летучих жирных кислот в рубцовой жидкости у животных второй группы. Данный показатель был выше в опытной группе на 1,6 %.

Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что содержание общего азота также незначительно отличалось у животных всех групп. В то же время концентрация аммиака в рубцовой жидкости животных опытной группы достоверно снизилось на 17,5 %. Также в этой группе отмечено снижение численности инфузорий на 2,4 %.

Для изучения влияния использования обработанных высокобелковых кормов на физиологическое состояние подопытных бычков были отобраны и исследованы образцы крови. Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм.

В крови животных опытной группы установлено более высокое содержание гемоглобина на 3,1 %, общего белка – на 5,6, кальция – на 4,7 и фосфора – на 5,4 % соответственно. При этом, следует отметить снижение уровня глюкозы и мочевины в крови животных опытной группы на 2,1 % и 7,4 %. Однако, все различия были недостоверны.

Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 861 г среднесуточного прироста, что на 5 % выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов в этой группе снизились на 3,3 % и составили 6,51 корм. ед. на 1 кг прироста. Также снизились затраты протеина кормов на получение прироста на 3,2 %.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота зерна пелюшки, обработанной органической кислотой оказывает положительное влияние на эффективность его использования. В результате расщепляемость протеина в рубце снижается на 18 п.п., содержание аммиака в рубцовой жидкости – на 17,5 %, инфузорий – на 2,4 и повышается количетво летучих жирных кислот – на 1,6 %, что обеспечивает увеличение продуктивности на 5,0 %, снижение затрат кормов и протеина на получение прироста на 3,2 %.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донской ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И.В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

5. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 100-101.

6. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета». – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

7. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Ставропольского ГАУ, 2018. – С. 103-111.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

9. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины: монография / В. А. Люндышев [и др.]. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

10. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання

технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія 2017. – С. 53-59.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

12. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30

13. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В.К. Гурин, В.Ф. Радчиков, О.Ф. Ганущенко, С.Л. Шинкарева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Горского ГАУ, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техникиг. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68.03.05
УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА НУДУМ 95 НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ТЕЛЯТАМИ

С.Н. Кошелев[1], О.В. Романова[2], С.С. Прудникова[1]

[1]ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

[2]ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», г. Троицк, Россия

Аннотация. Сравнительно низкая степень использования питательных веществ животными усложняет проблему организации полноценного кормления животных. Увеличение эффективности использования питательных ве-

ществ кормов является повышение их переваримости. В связи с этим, цель наших исследований является изучение переваримости и использования питательных веществ у откармливаемых бычков до 6-месячного возраста при включении в рацион голозерного ячменя сорта Нудум 95.

Ключевые слова: характеристика голозерного ячменя сорта Нудум 95, характеристика пленчатого ячменя сорта Челябинский 99, содержание питательных веществ в рационе, питательность концентратной смеси, фактическая поедаемость корма, коэффициент переваримости.

EFFECT OF BALOSERIC BARLEY OF NUDUM 95 VARIETY ON NUTRIENT DIGESTION BY CALVES

S.N. Koshelev[1], O.V. Romanova[2], S.S. Prudnikova[1]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South Ural State Agrarian University», Troitsk, Russia

Abstract. Relatively low level of nutrient use by animals complicates the problem of organization of full feeding of animals. Increasing the efficiency of feed nutrients use is an increase in their transportability. In this regard, the aim of our research is to study the transportability and use of nutrients in fattened bulls up to the age of 6 months with the inclusion of Nudum 95 in the diet.

Keywords: characteristic of ice barley of Nudum 95 variety, characteristic of captive barley of Chelyabinsk 99 variety, content of nutrients in the diet, nutritivity of the concentrate mixture, actual eating capacity of the fodder, coefficient of digestion.

Одним из важных путей увеличения эффективности использования питательных веществ кормов является повышение их переваримости, что может быть достигнуто только на основе знаний физиологических и биохимических процессов переваривания кормов, с учетом связи этих процессов с составом рациона и функциональным состоянием животного [….]. В связи с этим, цель наших исследований являлось изучение переваримости и использования питательных веществ бычками до 6-месячного возраста при включении в рацион голозерного ячменя сорта Нудум 95. В задачи исследований входило: провести оценку рационов кормления бычков и определить влияние голозерного ячменя сорта Нудум 95 на переваримость питательных веществ телятами.

Характеристика голозерного ячменя сорта Нудум 95. Сорт относится к ботанической разновидности – *nudum* (зерно голое, т. е. без цветковых плё-

нок, колос двурядный, остистый, ости зазубрены, зерно жёлтое). Растение степного типа яровое. Проростки и всходы очень холодостойки, выдерживают отрицательные температуры до – 7ºС. Сорт универсальный – зернофуражный, возможно использование на крупу. Урожайность зерна равна урожайности продуктивных пленчатых сортов. Сорт введён в Госреестр 9-го региона РФ, в том числе по Челябинской области по признаку высокого качества зерна – повышенным содержанием белка, незаменимых аминокислот, макроэлементов (калий, натрий, магний) и микроэлементов (железо, марганец, медь, цинк).

Характеристика пленчатого ячменя сорта Челябинский 99. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию с 2002 г. по Уральскому и с 2007 г. по Западно-Сибирскому регионам. Относится к разновидности нутанс. Тип куста – полупрямостоячий. Опушение листовых влагалищ нижних листьев отсутствует. Флаговый лист слабо наклоненный, имеется очень сильная антоциановая окраска и сильный восковой налет ушек. Колос двурядный, цилиндрический, прямостоячий, со слабым восковым налетом, рыхлый. По вегетационному периоду относится к среднеспелым сортам (от всходов до восковой спелости 70-91 день). Устойчив к полеганию выше среднего; зерно выровненное, средней крупности. Среднее содержание белка и пленок в зерне (12,0 и 9,3 % соответственно).

По содержанию сырого протеина зерно ячменя сорта Нудум 95 в 1,6 раза более ценно, чем зерно плёнчатого сорта. Количество сырой клетчатки выше у голозёрного сорта в 2,1 раза, что объясняется наличием цветковых чешуй на зерне пленчатого сорта, где сконцентрирована основная масса клетчатки. Пленчатый ячмень незначительно уступает голозерному по содержанию сырой золы и сырого жира на 0,18 %, кальция и фосфора на 0,02 %. Максимальное количество БЭВ выявлено в зерне пленчатого ячменя – 66,87 %, что на 5,77 % больше, чем голозёрном. Представленные данные характеризуют зерно голозёрного сорта Нудум 95 как высокопитательный зерновой компонент.

Исследования проводились в ООО СХП «Красноармейское» Челябинской области в период с 01.03.2018 г. по 01.08.2018 г. на бычках черно-пестрой породы с 30-дневного до 6-месячного возраста. Для проведения исследований было сформировано две группы телят по 10 голов в каждой по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и состояния здоровья. Бычки контрольной группы, выращивались по схеме кормления, принятой в хозяйстве: ОР + 35 % пленчатого ячменя в составе концентратной смеси. Опытной группы: ОР + 35 % голозерного ячменя сорта Нудум 95 в составе концентратной смеси. Физиологический опыт по изучению переваримости рационов и обмену веществ проводился по методикам, разработанным ВИЖ и ВНИИФБиП для сельскохозяйственных животных. Условия содержания телят контрольной и опытной групп

были одинаковые. Во время проведением учетного периода эксперимента ингредиенты основного рациона были измельчены, взвешены, расфасованы. В переходный период физиологического опыта телят приучали к условиям эксперимента. В течение 4 суток учетного периода эксперимента телят кормили индивидуально. Для повышения точности опыта отдельно по каждому животному проводился учет количества потребленного корма и его остатков. Исследования кормов и продуктов обмена проводили в аккредитованной производственной лаборатории ООО «Объединение «Союзпищепром».

Коэффициент переваримости определяли по формуле:

$$КП = \frac{П}{П_р} \times 100, \quad (1)$$

где П – переваренное питательное вещество, г; $П_р$ – принятое питательное вещество, г.

Обменную энергию определяли по уравнению регрессии для крупного рогатого скота:

$$ОЭ_{КРС}=17,46пП+31,23пЖ+13,65пК+14,78пБЭВ, \quad (2)$$

где пП – переваримый протеин, г; пЖ – переваримый жир, г; пК – переваримая клетчатка, г; пБЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г.

Экспериментальный материал был обработан биометрически по Н.А. Плохинскому (1969).

Животным скармливали следующие корма: сено кострецовое, сенаж донниковый, концентратная смесь, молоко и заменитель цельного молока. Сено по качеству отвечало требованиям ГОСТ Р 55452-2013 «Сено и сенаж. Технические условия». Сенаж, требованиям ГОСТ Р 55452-2013 «Сено и сенаж. Технические условия». Состав концентратной смеси представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и питательность концентратной смеси

Компоненты	Группа	
	контрольная	1 опытная
Ячмень, %	35,0	35,0
Кукуруза, %	25,0	25,0
Пшеница, %	5,0	5,0
Овес, %	15,0	15,0
Отруби пшеничные, %	10,0	10,0
Жмых подсолнечный, %	10,0	10,0
ЭКЕ	1,17	1,19
Обменная энергия, МДж	11,73	11,90
Сырой протеин, г	110,9	138,6
Сырой жир, г	43,3	46,7
Сырая клетчатка, г	64,4	55,6
БЭВ, г	626,0	604,0
Кальций, г	2,7	2,8
Фосфор, г	5,4	5,7

По энергетической питательности концентратная смесь, скармливаемая телятам опытной группы, незначительно превышала контроль. Количество сырого протеина и сырого жира было выше на 25,0 и 7,9 % соответственно. Однако по количеству сырой клетчатки смесь, скармливаемая бычкам контрольной, превосходила опытную группу на 13,7%. По количеству кальция и фосфора существенных различий не отмечено.

Телятам контрольной и опытных групп выпоили: молока цельного 320 л, заменителя цельного молока – 333 л на голову. С 10 дня телят приучали к потреблению сена, сенаж включили со второй декады, концентрированные корма – с первой декады второго месяца жизни телят. В таблице 2 представлены данные о питательности рационов подопытных телят в возрасте 110-120 дней с учетом поедаемости кормов, их химического состава и коэффициентов переваримости.

Таблица 2 – Среднесуточный рацион кормления телят по фактической поедаемости (на голову в сутки)

Показатель	Группа	
	контрольная	1 опытная
ЗЦМ, л	0,2	0,2
сено кострецовое, кг	1,3	1,3
сенаж донниковый, кг	1,72	1,74
концентратная смесь, кг	1,6	1,6
соль поваренная, г	15	15
В рационе содержалось: ЭКЕ	3,20	3,30
обменная энергия, МДж	31,90	33,10
сухое вещество, г	3205,00	3212,00
сырой протеин, г	601,42	648,40
переваримый протеин, г	380,10	425,36
сырая клетчатка, г	714,70	704,28
сырой жир, г	198,70	204,46
БЭВ, г	1437,45	1401,41
кальций, г	22,27	22,53
фосфор, г	14,98	15,47

Для молодняка крупного рогатого скота, в возрасте 4 месяцев рекомендуется концентрация энергии в рационах 1,0 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества [2]. В рационах подопытных групп на 1 кг сухого вещества приходилось в контроле – 1,0 ЭКЕ, 1-опытной – 1,03 ЭКЕ. Наибольшая концентрация обменной энергии содержалась в рационе телят опытной группы (33,10 МДж), что больше, чем в контроле, на 3,8 %. По содержанию сухого вещества рационы бычков исследуемых групп различались незначительно.

В рационах телят контрольной группы количество сырого протеина на 46,98 г меньше, чем у телят опытной группы. По нормам для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев требуется на 1 ЭКЕ – 103-137 г

переваримого протеина. В рационах бычков контрольной группы на 1 ЭКЕ приходится 119 г переваримого протеина, а в опытной – 129 г.

Содержание клетчатки для телят 3-6 месяцев должно составлять 18-22 % от сухого вещества [1, 4-5]. В рационах подопытных групп содержание сырой клетчатки составило 22 %. По содержанию сырого жира рацион телят опытной группы превосходил рацион сверстников контрольной группы на 5,76 г/гол (137,54-139,20 г/гол против 136,92 г/гол в контроле). Содержание БЭВ в рационе контрольной группы на 2,57 % больше, чем в опытной. Соотношение между кальцием и фосфором составило 1,5:1. Таким образом, рационы кормления подопытных телят в целом обеспечивали потребность животных в основных питательных и минеральных веществах.

Поддержание жизни, построение тканей органов тела, регуляция обмена веществ есть функция пищеварения, в результате которой питательные вещества извлекаются из кормов. В этой связи особое значение приобретают методы, направленные на изучение закономерностей процессов переваривания, всасывания и распределения питательных веществ кормов в животном организме [3, 6-8]. Использование питательных веществ корма характеризуют коэффициенты переваримости (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа	
	контрольная	1 опытная
Сухое вещество	61,5±0,4	63,1±0,6
Органическое вещество	62,3±0,6	64,2±0,9
Сырой протеин	63,2±1,1	65,6±1,2
Сырой жир	58,6±1,2	60,4±0,5
Сырая клетчатка	57,4±0,6	58,9±1,7
БЭВ	75,4±1,5	78,0±1,2

Переваримость питательных веществ рационов животными сравниваемых групп была высокой. Это свидетельствует о том, что в кормлении телят сравниваемых групп использовались корма высокого качества. Коэффициенты переваримости питательных веществ у животных опытной группы в целом выше, чем в контроле. Молодняк опытной группы переваривал лучше сухое вещество на 1,6 %, органическое вещество на 1,9 %, сырой протеин – на 2,4 %, сырой жир – 1,8 %, сырую клетчатку – 1,5 и БЭВ – на 2,6 % по сравнению с аналогом из контрольной группы.

В ходе исследований установлено преимущество по содержанию питательных веществ зерна голозёрного ячменя сорта Нудум 95 в сравнении с пленчатым сортом. Рационы кормления подопытных телят обеспечивали потребность животных в питательных веществах. Использование в рационе бычков

голозерного ячменя сорта Нудум 95 повысило переваримость питательных веществ по сравнению контрольной группой.

Список литературы

1. Булатов А.П., Поверинова Е.М. Жмых масличных культур сибирской селекции при откорме бычков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 9. – С. 15-21.
2. Грязнов А.А., Романова О.В., Кошелев С.Н. Грязнова О.А. Эффективность использования зерна голозерного ячменя сорта Нудум 95 в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 11. – С. 69-77.
3. Кошелев С.Н., Юн А.П. Интенсивность биохимических процессов в рубце бычков при введении в рацион жмыхов различных масличных культур // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 2 (26). – С. 44-48.
4. Кущева О.В. Перспективы использования новых сортов сои для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на Южном Урале // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 4. – С. 53-58.
5. Лещук Т.Л., Усков Г.Е. Результаты племенной работы с молочным скотом в Курганской области // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной науч.-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 814-818.
6. Романова О.В., Грязнов А.А. Пигментированный голозерный ячмень в животноводстве // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной науч.-практ. конф. – Курган: Изд-во: Курганской ГСХА, 2018. – С. 889-893.
7. Усков Г.Е., Пшеничников С.А., Клементьев С.А. Мясная продуктивность бычков при скармливании БВМД и БВМК // Научное обеспечение реализации государственных программ поддержки АПК и сельских территорий: материалы международной науч.-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 264-269.
8. Усков Г.Е., Цопанова А.В., Шубина Н.И., Речкалов А.В. Откорм бычков разных пород с использованием БВМК // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 5. – С. 35-42.

ГРНТИ 06.02.08
УДК636 084.1:577.33

ВЛИЯНИЕ ЖИРОВОЙ ДОБАВКИ, ОБОГАЩЕННОЙ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ, В СОСТАВЕ РАЦИОНОВ НА ХАРАКТЕР РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ

Ю.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, В.А. Рязанов
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН», г. Оренбург, Россия

Аннотация. В представленной статье даны результаты проведенных исследований по влиянию жировой добавки, обогащенной ультрадисперсными частицами Cu в разных дозах на рубцовое пищеварение молодняка крупного рогатого скота. На основании проведенного эксперимента установлено, что использование жировой добавки в смеси с высокодисперсными частицами Cu способствует улучшению рубцового пищеварения животных. При этом наиболее высокие результаты достигаются при включении наночастиц в составе рациона в дозе 69,8 мг/гол/сут.

Ключевые слова: добавка, рацион, животное, пищеварение, группа, эксперимент.

THE EFFECT OF A FAT SUPPLEMENT ENRICHED WITH ULTRAFINE PARTICLES IN DIETS ON THE CHARACTER OF SCAR DIGESTION OF FATTENED STEERS

Y.I. Levakhin, B.S. Nurzhanov, V.A. Ryazanov
Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies RAS», Orenburg, Russia

Abstract. This article presents the results of research on the effect of a fat Supplement enriched with ultrafine Cu particles in different doses on the scar digestion of young cattle. Based on the experiment, it was found that the use of a fat Supplement in a mixture with highly dispersed Cu particles helps to improve the scar digestion of animals. At the same time, the highest results are achieved when nanoparticles are included in the diet at a dose of 69.8 mg/head/day.

Keywords: supplement, diet, animal, digestion, group, experiment.

В практике кормления сельскохозяйственных животных и, в частности, крупного рогатого скота трудно переоценить роль и значение жировых и минеральных добавок для повышения их продуктивности. Рецептуры добавок и принцип их введения в рационы животных длительное время совершенствовались отечественными и зарубежными учёными и с большим успехом применяются во всех странах с высокоразвитым животноводством [1-4].

Жировые добавки обычно используются в кормах животных, чтобы повысить энергетическую ценность рациона, а минеральная часть для балансирования его по микро- и макроэлементам. В связи с этим полноценное и сбалансированное кормление животных является важнейшим условием увеличения продуктивности и воспроизводительных качеств [5-10].

Все это послужило поводом для проведения экспериментов по оценке действия жировой добавки с различными дозами ультрадисперсных частиц меди на переваримость питательных веществ рационов, соотношения основных показателей рубцовой жидкости и биомассу микроорганизмов.

Для проведения исследования в условиях хозяйства было подобрано 12 бычков красной степной породы, из которых по принципу аналогов сформировано 4 группы – контрольная и три опытных по три головы в каждой. Подопытным животным по методу А.А. Алиева были наложены фистулы рубца.

Общий уровень кормления и система содержания молодняка всех групп были одинаковые. Разница заключалась лишь в том, что бычки контрольной группы в течении всего эксперимента содержались на основном рационе: сено злаковое, силос кукурузный, концентраты, патока кормовая, жировая добавка, соль поваренная, премикс. Молодняки I опытной группы в составе основного рациона получали жировую добавку обогащенную ультрадисперсными частицами Cu в количестве 70,6 мг, II соответственно 69,8 мг и III – 69,1 мг на голову в сутки.

С целью определения факторов, влияющих на рубцовое пищеварение, проводили исследования рубцовой жидкости, где определяли pH, количество микробной массы, фракционный состав азота (летучие жирные кислоты, аммиак). Для изучения переваримости сухого вещества микрорационов методом in situ в нейлоновые мешочки закладывали навеску набора кормов, по составу аналогичную рациону, получаемому животным.

На основании проведенных исследований по изучению влияния наночастиц Cu в различных дозировках в составе основного рациона, на переваримость сухого вещества методом in vitro были получены следующие результаты (рисунок 1).

Скармливание бычкам в составе рационов жировой добавки в смеси с наночастицами меди способствовало лучшей переваримости сухого вещества рационов по сравнению с контрольной группой соответственно на 0,14; 2,29

и 1,44%. При этом наиболее высокие показатели были отмечены у животных II опытной группы, получавших с жировой добавкой ультрадисперсные частицы меди в количестве 69,8 г гол/сут., по данному показателю они превосходили аналогов из I и III групп на 2,15 и 0,85 % соответственно.

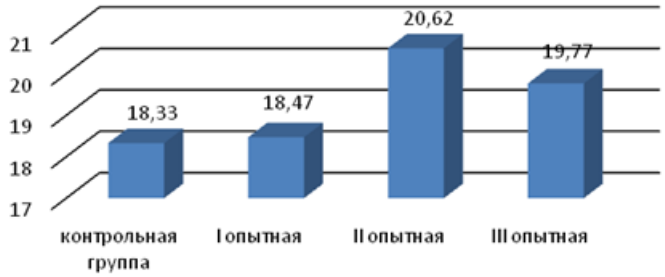


Рисунок 1 – Переваримость сухого вещества рациона, %

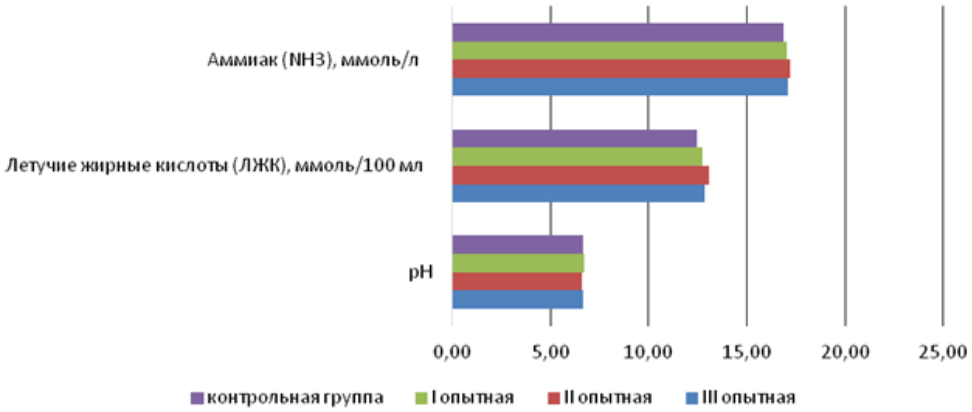


Рисунок 2 – Основные показатели микробной ферментации корма через 3 часа после кормления

Скармливание жировой добавки с высокодисперсными частицами меди в составе рационов молодняку крупного рогатого скота сопровождалось нормализацией процессов рубцового пищеварения. При этом отмечается нарастание концентраций ЛЖК в рубце по сравнению с контролем на 0,28; 0,38; 0,6 ммоль/л (рисунок 2).

Благодаря нормальному функционированию рубца жвачных в его содержимом сохранялась слабокислая среда (pH 6,63-6,75).

Высокий уровень летучих жирных кислот в рубцовой жидкости опытных животных является проявлением активности рубцовой ферментации. Так, в рубцовой жидкости опытных животных концентрация ЛЖК возросла по сравнению с контролем на 2,25 %, 4,82 и 3,05 %, которые при усвоении организмом, являются главным источником энергии.

Количество аммиака в рубцовой жидкости бычков II опытной группы по сравнению с I и III группой было больше соответственно на 0,15 ммоль/л (0,87 %) и 0,10 ммоль/л (0,58 %) ($P \leq 0,05$).

Введение в рацион бычков наночастиц меди с жировой добавкой способствовало увеличению количества бактерий и простейших в пробах рубцовой жидкости взятой через 3 ч после кормления (таблица).

Таблица 1 – Биомасса микроорганизмов рубца бычков через 3 часа после кормления, г/1,5 мл

Показатель	Группы			
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Бактерии	0,137	0,166	0,194	0,181
Простейшие	0,116	0,122	0,137	0,126

При этом у подопытных животных получавших в составе рационов жировую добавку совместно с наночастицами меди в количестве 69,8 мг/гол, был отмечен стимулирующий эффект на рост и размножение микрофлоры рубца по сравнению с другими субстратами с содержанием указанного элемента. Так, наибольшее количество бактерий и простейших было обнаружено в пробах рубцовой жидкости полученной от животных II опытной группы, что превосходило таковое по сравнению с животными контрольной, I и III групп соответственно на 0,057 г (29,38 %) и 0,021 г (15,33 %); 0,028 г (14,43 %) и 0,015 г (10,95 %); 0,013 г (6,70 %) и 0,011 г (8,03 %).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование в составе рационов жировой добавки обогащённую наночастицами меди, способствует улучшению переваримости сухого вещества рациона, микробиологических процессов в рубце животных. При этом наиболее высокие показатели были отмечены у бычков II опытной группы, получавших в составе рациона совместно с жировой добавкой наночастиц меди в дозе 69,8 мг на голову.

Список литературы

1. Многообразие различных жиросодержащих препаратов с включением микро- и наноэлементов в кормлении животных (обзор) / Нуржанов Б.С. [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102. – № 1. – С. 149-163.

2. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Морозов В.А. Количественные и качественные показатели молочной продуктивности коров при скармливании энергетических добавок // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 182-187.

3. Palmquist D.L., Jenkins T.C. A 100-Year Review: Fat feeding of dairy cows // J Dairy Sci. 2017 Dec; 100(12):10061-10077. DOI: 10.3168/jds.2017-12924.

4. Naik P.K. Bypass fat in dairy ration-A review // Animal Nutrition and Feed Technology. – 2013. – N 13. – Pp. 147-163.

5. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Морозов В.А. Коррекция продук-

тивного и биохимического профиля у высокопродуктивных коров с помощью энергетических добавок // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 8 (149). – С. 103-110.

6. Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Джуламанов Е.Б., Рязанов В.А. Эффективность использования ультрадисперсных частиц меди в комплексе с жировой добавкой молодняку крупного рогатого скота // Современные проблемы зоотехнии: Международная научно-практ. конф. – Костанай: Изд-во Костанайского ГУ, 2019. – С. 337-339.

7. Mikolajczyk I.N. Productive indicators and physiological and biochemical status of dairy cows received biotechnological additives /Mikolajczyk I.N., Morozova L.A., Chumakov V.G., Abileva G.U., Loretts O.G., Bykova O.A. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Т. 10. – № 1. – С. 2106-2116.

8. Morozova L.A. Correction of the metabolism of high-yielding cows by energy supplements / Morozova L.A., Mikolaychik I.N., Morozov V.A., Loretts O.G., Neverova O.P. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9. – С. 1972.

9. Andrade E.N. Beef quality of young Angus × Nellore cattle supplemented with rumen-protected lipids during rearing and fatting periods / Andrade E.N. Polizel Neto A., Roça R.O., Faria M.H., Resende F.D., Siqueira G.R., Pinheiro R.S. // Meat Sci. – 2014. – № 98 (4). – DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.05.028.

10. Сизова Е.А., Холодилина Т.Н., Мирошников С.А., Полякова В.С. К разработке критериев безопасности наночастиц металлов при введении их в организм животных // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 1. – С. 40-42.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.2.034

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРОВАМИ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДОБАВОК

И.Н. Миколайчик[1], Л.А. Морозова[1], В.А. Морозов[2], Е.Н. Булыгина[1]
[1]ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», г. Троицк, Россия

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению экономической эффективности использования энергетических добавок в рационах высокопродуктивных коров. В ходе проведенных исследований установили,

что дополнительное скармливание коровам черно-пестрой породы энергетических кормовых добавок отечественного производства «Энермикс плюс» 250 г/гол/сутки и «Лакто С» в дозе 200 г/гол/сутки повышает уровень их молочной продуктивности, при этом снижается себестоимость молока и увеличивается рентабельность его производства.

Ключевые слова: коровы, энергетические добавки, раздой, молочная продуктивность, экономическая эффективность производства молока.

ECONOMIC EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION AT THE USE OF THE BLACK-MOTLEY BREED OF ENERGY ADDITIVES BY THE COWS

I.N. Mikolaychik[1], L.A. Morozova[1], V.A. Morozov[2], E.N. Bulygina[1]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South Ural State Agrarian University», Troitsk, Russia

Abstract. The results of studies on the economic efficiency of the use of energy additives in the diets of highly productive cows are presented. In the course of the studies, it was found that additional feeding cows of black-and-white breed of domestic feed energy additives Enermix Plus 250 g/head/day and Lacto S at a dose of 200 g/goal/day increase their milk productivity, while decreases the cost of milk and increases the profitability of its production.

Keywords: cows, energy supplements, milk powder, milk productivity, economic efficiency of milk production.

Обеспечение населения Российской Федерации молочной продукцией отечественного производства зависит от развития агропромышленного комплекса и определяет продовольственную независимость страны. Решить данную проблему возможно повышением продуктивности животных, что позволит увеличить производство молока. При этом особое внимание следует уделять организации полноценного кормления [1-2].

Научные исследования и практика кормления молочного скота свидетельствуют, что наиболее рационально балансировать рационы по нормируемым показателям питания за счет использования различных кормовых добавок, в состав которых входят компоненты, способствующие не только увеличению продуктивности коров, но и улучшению качества продукции, повышению общего иммунитета организма и экономному расходованию кормов [3-8]. Цель исследований – установить экономическую эффективность

применения современных энергетических добавок в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя.

Исследования проводились в ЗАО «Глинки» Курганской области. Объектом исследований являлись коровы черно-пестрой породы. Было проведено два научно-хозяйственных опыта. Для проведения исследований в каждом опыте было сформировано по три группы коров черно-пестрой породы по 10 голов в каждой по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, продуктивности за предыдущую лактацию и даты плодотворного осеменения.

В главный период опытов, фронт кормления коров был одинаковым. Основной рацион состоял из 34,5 кг кормовой смеси, 4,0 – кострецового сена, 1,7 – рапсового жмыха, 1,0 – дробленого зерна кукурузы, 5,0 – пивной дробины, 0,5 – БВМК-60-10 и 0,5 кг кормовой патоки. В первые 30 дней после отела в первом опыте коровам 1 опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали энергетическую кормовую добавку «Энермикс плюс» в дозе 250 г/гол/сутки (ООО «Агрокон-Вологда», Россия), аналогам 2 опытной группы – энергетическую кормовую добавку «Мега-Фат-Exstra» в количестве 300 г/гол/сутки (Компания «Volac Wilmar», Малайзия).

Во втором опыте в первые 30 дней после отела коровам 1 опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали 200 г/гол/сутки энергетической добавки «Лакто С» (Уралбиовет, Россия), а 2 опытной группы – 200 г/гол/сутки энергетическую добавку «Extima 100» (Малайзия).

Анализируя показатели молочной продуктивности подопытных животных в первом опыте следует отметить, что удой молока при натуральной жирности был наибольшим в 1 опытной группе, что на 273,42 кг, или 7,59% ($P<0,05$) больше по сравнению с контрольной группой и на 95,52 кг, или 2,53% больше в сравнении со 2 опытной группой (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность подопытных животных, ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой молока за 100 дней лактации, кг:			
при натуральной жирности	3601,40±68,21	3874,82±94,92*	3779,30±87,06
при 4%-ной жирности	3582,48±108,22	3915,03±49,75*	3797,45±116,76
Массовая доля жира, %	3,97±0,12	4,07±0,11	4,03±0,10
Массовая доля белка, %	3,07±0,08	3,13±0,08	3,10±0,11
Молочный жир, кг	142,79±5,50	157,67±2,09*	152,38±5,87
Молочный белок, кг	110,54±4,47	121,44±4,84	117,08±4,99

Здесь и далее: *$P<0,05$

В пересчете молока на 4%-ную жирность установили, что за 100 дней лактации от коров 1 опытной группы было получено 3915,03 кг молока 4%-ной

жирности, что больше, чем от аналогов контрольной и 2 опытной групп на 332,55 кг (9,28 %) (P<0,05) и на 117,58 кг (3,09 %) соответственно

Наибольшее количество молочного жира отмечено в молоке коров 1 опытной группы – 157,67 кг, что больше аналогичного показателя коров контрольной и 2 опытной групп на 14,88 кг (10,42 %) (P<0,05) и на 5,29 кг (3,47 %) соответственно. Количество молочного белка также было наибольшим в молоке животных 1 опытной группы, при этом достоверных различий не имело.

Расчет экономических показателей влияния энергетических добавок на производство молока представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Экономические показатели производства молока

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой на 1 корову за 100 дней лактации, кг	3601,40	3874,82	3779,30
Общие затраты, руб.	70659,47	72497,88	73280,63
Себестоимость 1 кг молока, руб.	19,62	18,71	19,39
Цена реализации 1 кг молока, руб.	23,31	23,82	23,57
Выручка, руб.	83948,63	92298,21	89078,10
Прибыль, руб.	13289,16	19800,33	15797,47
Рентабельность, %	18,81	27,31	21,56

Анализируя таблицы показал, что наибольшие затраты были у животных опытных групп, что объясняется более высокой поедаемостью кормов и дополнительными расходами, связанными с приобретением энергетических добавок. Однако за счет более высокой продуктивности и содержания жира и белка в молоке максимальная прибыль была получена от коров 1 опытной группы, при этом себестоимость его производства в данной группе снизилась на 4,86 %, а рентабельность возросла на 8,50 % по сравнению с контрольной группой.

Анализ молочной продуктивности во втором научно-хозяйственном опыте представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой за 100 дней лактации, кг:			
натуральной жирности	3547,0±86,73	3862,0±105,13*	3769,4±86,69
4%-ной жирности	3582,5±98,83	3934,2±112,82*	3828,7±78,51
Массовая доля жира в молоке, %	4,02±0,06	4,13±0,08	4,11±0,05
Количество молочного жира, кг	143,53±3,75	159,29±5,10*	154,73±4,12
Массовая доля белка в молоке, %	3,28±0,10	3,37±0,12	3,35±0,09
Количество молочного белка, кг	117,25±4,49	130,06±5,14	126,10±4,15

По данным таблицы можно сделать вывод, что коровы 1 опытной, получавшие в рационе добавку «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сутки, превосхо-

дили своих аналогов по удою за первые 100 дней лактации. Так, при натуральной жирности удой животных увеличился на 8,88 % (P<0,05) по сравнению с контрольной группой и на 2,46 % в сравнении со 2 опытной группой. В пересчете на 4%-ную жирность от коров 1 опытной группы было получено 3934,2 кг молока, что на 9,82 % (P<0,05) и 2,76 % больше, чем от аналогов контрольной и 2 опытной группы соответственно.

Уровень жира и белка в молоке больше в 1 опытной группе на 0,11 и 0,09 % в сравнении с контрольной группой соответственно. Наибольшее количество молочного жира и белка также отмечено в молоке коров 1 опытной группы в сравнении с контрольной группой на 10,98 (P<0,01) и 10,92 %, а по сравнению со 2 опытной группой на 2,95 и 3,14% соответственно.

При определении общих затрат учитывалась стоимость кормов и кормовых добавок, потребленных подопытными животными за период опыта и затраты на их содержание (таблица 4).

Таблица 4 – Экономические показатели производства молока

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой на 1 корову за 100 дней лактации, кг	3547,0	3862,0	3769,4
Общие затраты, руб.	64697,28	66889,84	66944,54
Себестоимость 1 кг молока, руб.	18,24	17,32	17,76
Цена реализации 1 кг молока, руб.	21,73	22,33	22,14
Выручка, руб.	77076,31	86238,46	83454,52
Прибыль, руб.	12379,03	19348,62	16509,98
Рентабельность, %	19,13	28,93	24,66

Так, за счет более высокой продуктивности и содержания жира и белка в молоке максимальная прибыль была получена от коров 1 опытной группы, при этом себестоимость его производства в данной группе снизилась на 2,70 %, а рентабельность возросла на 9,80 % по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, дополнительное скармливание высокопродуктивным коровам черно-пестрой породы энергетических кормовых добавок отечественного производства «Энермикс плюс» 250 г/гол/сутки и «Лакто С» в дозе 200 г/гол/сутки повышает уровень их молочной продуктивности, при этом снижается себестоимость молока и увеличивается рентабельность его производства.

Список литературы

1. Костомахин Н.М., Габедава М.А., Воронкова О.А. Эффективность использования различных типов подбора в повышении молочной продуктивности коров // Главный зоотехник. – 2019. – №1. – С. 19-24.

2. Duskaev G.K., Nurzhanov B.S., Yausheva E.V., Rysaev A.F., Rakhmatullin Sh.G., Inchagova K.S. Influence of plant extracts on biochemical values and

composition of ruminal microflora of cattle in vitro // Journal of Biotechnology. – 2019. – Т. 305. – № 5. – С. 568.

3. Горелик О.В., Лоретц О.Г., Гиберт К.В., Костомахин Н.М. Качественные показатели молока коров при использовании кормовых добавок Просид и Минерал Актив в разные периоды содержания // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 10. – С. 48-55.

4. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Шурыгина К.А., Плитман Н.В. Влияние экструдированной кормовой добавки на обмен веществ дойных коров // Зоотехния. – 2019. – № 10. – С. 16-19.

5. Mikolajczyk I.N., Morozova L.A., Chumakov V.G., Abileva G.U., Loretts O.G., Bykova O.A. Productive indicators and physiological and biochemical status of dairy cows received biotechnological additives // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – № 1. – Pp. 2106-2116.

6. Гиберт К.В., Горелик О.В., Лоретц О.Г., Костомахин Н.М. Молочная продуктивность коров при использовании минеральных адсорбирующих кормовых добавок // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 8. – С. 42-49.

7. Gorelik O., Rebezov M., Gorelik A., Harlap S., Dolmatova I., Zaitseva T., Maksimuk N., Fedoseeva N., Novikova N. Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. – 2019. – Vol. 8. – № 7. – Pp. 559-562.

8. Morozova L.A., Mikolaychik I.N., Morozov V.A., Loretts O.G., Neverova O.P., Correction of the metabolism of high-yielding cows by energy supplements // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9 (5). – Pp. 1972-1984.

ГРНТИ 68.39.13
УДК 636.082

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОВТОРЯЕМОСТИ И ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

О.В. Назарченко, В.Г. Кахикало, А.Н. Русанов, С.А. Денисов
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Изучены селекционно-генетические параметры (изменчивость) живой массы в разные возрастные периоды онтогенеза молодняка крупного рогатого скота. Низкие коэффициенты повторяемости живой массы от ро-

ждения до 18 месячного возраста не дают уверенности, что высокая живая масса телок при рождении будет высокой и в последующие возрастные периоды как в первой так и во второй и третьей генерациях. Начиная с 6, 10, 12 месячного возраста коэффициенты положительные, с вероятностью P<0,001, что позволяет селекционеру вести эффективную селекцию по желательной живой массе в эти периоды.

Ключевые слова: голштинская порода, период, абсолютный прирост, коэффициент, изменчивость, онтогенез, живая масса, генерация, коэффициент.

REPEATABILITY COEFFICIENTS AND DYNAMICS OF LIVING WEIGHT OF YOUNG OLDER GOLSTINSKY BREED, DEPENDING ON ORIGIN

O.V. Nazarchenko, **V.G. Kahikalo**, **A.N. Rusanov**, **S.A. Denisov**
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The selection and genetic parameters (variability) of live weight at different age periods of ontogenesis of young cattle were studied. Low repeatability ratios of live weight from birth to 18 months of age do not give confidence that the high live weight of heifers at birth will be high in subsequent age periods in both the first and second and third generations. Starting from 6.10.12 months of age, the coefficients are positive, with a probability of P <0.001, which allows the breeder to conduct effective selection for the desired live weight during these periods.

Keywords: holstein breed, period, absolute increase, coefficient, variability, ontogenesis, live weight, generation, young cattle.

Живая масса ремонтного молодняка при рождении, в различные возрастные периоды имеет практическое значение при выращивании высокопродуктивных коров. Живая масса ремонтных телок, в дальнейшем и коров, указывает на здоровье, крепость конституции, а также способствует проявлению высокой молочной продуктивности и долголетнему их использованию в хозяйстве, что повышает эффективность производства молока [1, 4, 8-10].

Под повторяемостью понимают степень соответствия между несколькими оценками одного и того же животного по одному и тому же признаку, но произведенными в разное время. Величина его находится в пределах от 0 до 1. Практическое значение коэффициента повторяемости состоит в том, что он показывает, насколько правильно произведена оценка животного по тому или иному признаку, если последний учтен большее или меньшее число раз. Чем больше совпадут показатели оценки, полученные в разное время, тем точнее

она будет и тем меньшее число раз ее потребуется повторить. Наоборот, при низкой повторяемости признака приходится чаще учитывать его величину. Большая или меньшая повторяемость зависит как от характера признака, так и от хозяйственных условий, в которых содержатся животные [2-3, 8-10].

Живая масса телок при рождении во второй и третьей группе меньше, чем в первой на 4,90 кг(17,4 %, P<0,001), в третьей на 7,82 кг (31,0 %, P<0,001).

В возрасте 6,10,12,18 месяцев живая масса телок голштинской породы больше во второй и третьей группах по сравнению с первой. Такие различия со второй группой по всем возрастам соответственно составляют от 13,08 кг до 35,30 кг (P<0,01, P<0,001), с третьей от 2,52 кг до 25,36 кг (P<0,05).

При первом осеменении живая масса разных генераций колебалась в пределах ошибки от 411,00 кг до 421,51 кг в возрасте от 16 до 18 месяцев. Динамика живой массы ремонтных телок голштинской породы различных генераций представлена на рисунке.

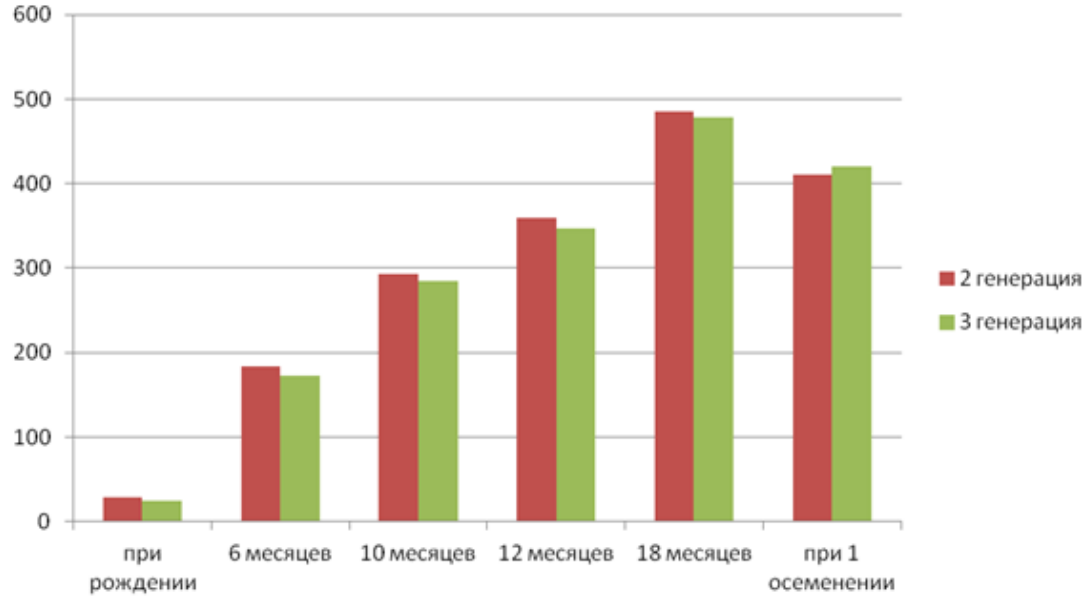


Рисунок – Динамика живой массы ремонтных телок голштинской породы различных генераций

Коэффициенты повторяемости живой массы ремонтных телок голштинской породы немецкой селекции между живой массой при рождении и 6, 10, 12, 18 месяцев колеблется по генерациям от -0,01 до +0,28 (таблица).

Низкие коэффициенты повторяемости живой массы от рождения до 18 месячного возраста не дают уверенности, что высокая живая масса телок при рождении будет высокой и в последующие возрастные периоды как в первой так и во второй и третьей генерациях.

Таблица – Коэффициенты повторяемости живой массы у телок голштинской породы немецкой селекции разных генераций

Корреляция между возрастными периодами, мес.	Группа		
	1 (n = 91)	2 (n = 42)	3 (n = 20)
Новорожденные - 6	0,19	0,14	-0,01
Новорожденные - 10	0,14	0,03	0,06
Новорожденные - 12	0,10	0,28	0,15
Новорожденные - 18	0,07	0,18	0,06
6 - 10	0,75***	0,77***	0,88***
6 - 12	0,53***	0,25***	0,84***
6 - 18	0,58***	0,44***	0,66***
10 - 12	0,44***	0,48***	0,92***
10 - 18	0,68***	0,67***	0,83***
12 - 18	0,55***	0,49***	0,81***

Примечание: ***$P \leq 0,001$

Живая масса телок при рождении во второй и третьей группе меньше, чем в первой на 4,90 кг (17,4 %, P<0,001), в третьей на 7,82 кг (31,0 %, P<0,001). В возрасте 6, 10, 12, 18 месяцев живая масса телок голштинской породы больше во второй и третьей группах по сравнению с первой. Такие различия со второй группой по всем возрастам соответственно составляют от 13,08 кг до 35,30 кг (P<0,01, P<0,001), с третьей от 2,52 кг до 25,36 кг (P<0,05). Начиная с 6,10,12 месячного возраста коэффициенты положительные, с вероятностью P<0,001, что позволяет селекционеру вести эффективную селекцию по желательной живой массе в эти периоды.

Список литературы

1. Анисимова Е.И., Гостева Е.Р., Улимбашев М.Б. Зависимость молочной продуктивности коров симментальской породы от различных факторов // Вестник АПК Ставрополья. – 2016. – № 3 (23). – С. 84-87.

2. Кахикало В.Г., Предеина Н.Г., Назарченко О.В.. Практикум по разведению животных: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 320 с.

3. Кахикало В.Г., Лазаренко В.Н., Фенченко Н.Г., Назарченко О.В. // Разведение животных. – СПб: Лань, 2014. – 353 с.

4. Лещук Т.Л., Усков Г.Е. Результаты племенной работы с молочным скотом в Курганской области // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 814-818.

5. Назарченко О.В., Кахикало В.Г. Селекционно-генетические параметры хозяйственно-биологических признаков коров черно-пестрой породы различного экогенеза Зауралья // Главный зоотехник. – 2013. – № 12. – С. 16-23.

6. Назарченко О.В. Селекционно-генетические параметры хозяйственно-биологических признаков черно-пестрой породы различного экогенеза Зауралья. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2012. – 220 с.

7. Назарченко О.В., Кахикало В.Г., Сех С.М. Динамика живой массы ремонтных телок черно-пестрой породы селекции племенных хозяйств Зауралья и Урала // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 2 (18). – С. 52-54.

8. Свяженина М.А., Шевелева О.М. Молочная продуктивность скота разного происхождения // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 5 (228). – С. 46-53.

9. Цопанова А.В. Молочная продуктивность коров различного происхождения // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 279-283.

10. Улимбашев М.Б., Алагирова Ж.Т. Адаптационные способности голштинского скота при интродукции в новые условия обитания // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 2. – С. 247-254.

ГРНТИ 34.39.33
УДК 636.2.083.13:615.241

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ЗЕРНА ЛЮПИНА ОБРАБОТАННОГО ОРГАНИЧЕСКИМИ КИСЛОТАМИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т.М. Натынчик
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. Эффективным способом повышения качества протеина в рационах жвачных животных служит химическая обработка комбикормов. Целесообразность использования денатурации протеина на примере использования зерна люпина органическими кислотами в кормлении бычков при интенсивном откорме, применение низкомолекулярных кислот повышает эффективность использования не только белковых компонентов, но и всего рациона в целом и соответственно способствует увеличению мясной продуктивности животных.

Ключевые слова: корма, органические кислоты, обработка, животные, гематологические показатели, прирост, затраты кормов.

DISPERSIBILITY OF PROTEIN IN THE CIRCLE OF GROWING BULLS AND ITS EFFECT ON THEIR PRODUCTIVITY, AT CHEMICAL METHODS OF PROCESSING OF FEED

T.M. Natynchyk
Republican Unitary Enterprise «Research and Production Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding», Zhodino, Belarus

Abstract. An effective way to improve the quality of protein in the diets of ruminants is the chemical processing of animal feed. The feasibility of using protein denaturation on the example of the use of lupine grain with organic acids in feeding bulls with intensive fattening, the use of low molecular weight acids increases the efficiency of using not only protein components, but also the entire diet as a whole and, accordingly, increases the meat productivity of animals.

Keywords: feed, organic acids, processing, gobies, hematological parameters, animals, growth, feed costs.

В последние годы особо пристальное внимание уделялось вопросам протеинового питания жвачных животных. Это связано с тем, что дефицит кормового белка остается одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных [1, 10, 15]. Обеспеченность животных протеином в настоящее время составляет 80-85 %. Несомненно, что путь к решению этой проблемы у крупного рогатого скота лежит через повышение эффективности биоконверсии питательных веществ корма в продукцию, прежде всего за счет оптимизации протеинового питания жвачных животных [2-3, 5]. При таких обстоятельствах, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [4, 7, 14].

Исследования последних лет убедительно показали, что решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без четкого понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце [8, 11-12]. В связи с этим, выяснение условий, способствующих интенсивному синтезу микробного белка в рубце из простых азотистых соединений, а также снижению распада высококачественных белков корма в рубце и увеличению поступления их в кишечник, является важной задачей в разработке методов повышения эффективности использования корма и продуктивности животного [6, 9, 13].

Поэтому разработка способов защиты протеина кормов, позволяющих снизить расщепляемость протеина в рубце животных, считается актуальным.

Цель исследований – определить влияние скармливания комбикормов с использованием химической обработки белковых кормов на продуктивность и экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Для выполнения поставленной цели проведён научно-хозяйственный опыт на трёх группах молодняка крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы по 15 голов в каждой в возрасте 3 месяцев. Живая масса бычков при постановке на опыт составила 112,6-113,3 кг, продолжительность исследований составила 90 дней.

Различия в кормлении заключались в том, что в контрольной группе животные получали комбикорм с включением 10 % молотого люпина, а в опытных – 10 % люпина обработанного 20 %-ной уксусной кислотой во второй и пропионовой в третьей

Учет расхода кормов показал, что поедаемость концентратов была полной во всех группах. Обработка белкового корма органическими кислотами не отразилась на пищевом поведении подопытных животных.

По структуре рациона молодняк контрольной и опытных групп не имел существенных различий. Потребление питательных веществ телятами II опытной группы оказалось выше на 4,79 % по количеству потребляемых кормовых единиц и на 5,66 % по содержанию обменной энергии в рационе. В организме животных опытных групп, в особенности II опытной, усвоение питательных веществ происходило более эффектно, что в свою очередь, не могло не повлиять на продуктивность: энергия роста молодняка опытных групп оказалась выше, чем в контроле.

Гематологические показатели не выявили какого-либо отрицательного воздействия обработанного высокобелкового корма органическими кислотами на состояние здоровья подопытных телят, все регистрируемые показатели крови находились в пределах физиологических норм.

По содержанию в крови гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, кальция, фосфора и других показателей у животных сравниваемых групп достоверных различий не обнаружено. При обработке белкового корма органическими кислотами концентрация мочевины в крови повысилась на 9,17 % в первой опытной группе по сравнению с контрольными животными. Тенденция увеличения уровня мочевины в крови при введении в рацион органических кислот имеет свое объяснение. Считают, что при поступлении в организм уксусной и пропионовой кислот часть щелочных элементов крови отвлекается на их нейтрализацию, в связи с чем сохранение буферных свойств крови осуществляется азотистыми фракциями, в том числе мочевиной.

Показатели прироста живой массы животных имеют важное значение при оценке эффективности использования кормов рациона на получение прироста.

Проведенные исследования показали, что животных всех групп имели высокую энергию роста, причем за весь период прирост живой массы в опытных группах оказался на 6,7-9,1 % выше, чем в контрольной (таблица).

Таблица – Изменения живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг: в начале опыта	112,6±0,7	112,7±0,60	113,3±0,80
в конце опыта	183,7±0,7	188,6±0,6	190,8±0,7
Прирост за опыт, кг	71,1±0,1	75,9±0	77,6±0,1
Среднесуточный прирост, г	790±1,5	843±0,1	862±0,6
% к контролю	100	106,7	109,1

Изменения в показателях энергии роста подопытных животных определенным образом сказались на затратах корма.

Во второй опытной группе себестоимость получения прироста снизилась на 3,39 %, в третьей – на 0,71 %. Снижение себестоимости прироста молодняка опытных групп, животные которых получали высокобелковый корм, обработанный уксусной и пропионовой кислотами, позволило увеличить прибыль на 66,7 и 59 процентов.

Таким образом, результаты научно-хозяйственного опыта показывают целесообразность использования денатурации протеина высокобелковых кормов органическими кислотами на примере использования зерна люпина при выращивании молодняка крупного рогатого скота, так как при этом повышается эффективность использования не только белковых компонентов, но и всего рациона в целом.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И.В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

5. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 100-101.

6. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

7. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2018. – С. 103-111.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

9. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины: монография / В.А. Люндышев [и др.]. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

10. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 53-59.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

12. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30

13. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В.К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного разви-

тия животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Горского ГАУ, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68.41.53
УДК 619:616.98:579.882.11:636.2

ДИССЕМИНАЦИЯ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ И ЭЛИМИНАЦИЯ КУЛЬТУРЫ ХЛАМИДИЙ, ИЗОЛИРОВАННОЙ ИЗ ОБРАЗЦА СПОНТАННО ЗАБОЛЕВШЕГО БУЙВОЛА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

А.М. Омаров[1], Ч.С. Алиев[2]

[1]Азербайджанский Научно-Исследовательский Ветеринарный Институт, г. Баку, Азербайджан

[2]Национальная Академия Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. Для изучения распространения и элиминация хламидий в органах и тканях использовались лабораторные животные. Хламидии были изолированы из образцов спонтанно заболевшего буйвола с применением стандартных методов. Клинические признаки болезни и патологоанатомические изменения были изучены на лабораторных животных, инфицированных данной культурой.

Ключевые слова: хламидия, диссеминация и элиминация.

DISSEMINATION AND ELIMINATION OF CHLAMYDIA IN TISSUES AND INTERNAL ORGANS, WHICH ISOLATED FROM BUFFALO IN AZERBAIJAN

A.M. Omarov[1], Ch.S. Aliyev[2]
[1]Azerbaijan Veterinary Research Institute, Baku, Azerbaijan
[2]Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan

Abstract. Experimental animal models have been useful tools for understanding the dissemination and elimination of the chlamydial disease. Chlamydia was isolated from the swabs of buffalo in accordance with standard methods, and inclusions were visualized and countedthrough a microscope.The clinical signs and pathological changes were investigated in laboratory animals infected with the isolated culture. Spreading of chlamydia in organs and tissues was studied.

Keywords: chlamydia, dissemination, elimination.

Являясь заразной болезнью, как у людей, так и у животных и птиц, хламидиоз вызывается родственными и схожими с антигенной и морфологической точки зрения микроорганизмами – хламидиями [3-4].

Хламидии развиваются в двух формах: элементарная частица является инфекционной формой, размером 200-400 нм; ретикулярная же частица встречается только внутриклеточно, в размере 800-1200 нм. Хламидии размножаются путём бинарного деления. Обладая одинаковой морфологической структурой, все виды хламидий имеют круглую либо овальную форму. Характерной особенностью хламидий является наличие плазменной клеточной оболочки. Хламидии размножаются лишь в клетках с высокой степенью энергетического обмена, поскольку они не способны синтезировать АТФ и используют АТФ клетки хозяина [1-2].

Чистая культура возбудителя хламидиоза была получена от спонтанно заболевшего буйвола. Изоляция с применением 5-7 дневного эмбриона была осуществлена методом, предложенным А.Родолакисом [6]. Летальная доза возбудителя в куриных эмбрионах была подсчитана по методу Рида и Муенча (Reedand Muench) [5]. Летальная доза культуры, полученная от буйвола, составила 10^{-6}...10^{-7} ELD_{50}/0,3 мл. Для изучения диссеминации и элиминации возбудителя были использованы 15 мышей весом 7-8 грамм, каждая из которых была единократно интраназально инфицирована дозой культуры в 0,1 мл (ELD_{50}= 3x10^6).

Для диагностики хламидий молекулярно-биологическим методом, при экстракции ДНК хламидий использовался набор «Qiagen Dneasy Blood and

Tissuekit». Для приготовления Мастер Микса использовались следующие реагенты и принадлежности:

Прямой праймер 5'TCGAGAATCTTTCGCAATGGAC (100 мкМоль);

Обратный праймер 5'CGCCCTTTACGCCCAATAAA (100мкМоль);

FAM зонд– AAGTCTGACGAAGCGACGCCGC (10мкМоль);

$MgCl_2$ (50мкМоль), BSA (20мг/мл), 10-кратный буфер İnvitrogen (10x), dNTP (2мМоль), фермент Taq полимераза 0,1мкл, и 20 микролитровые стеклянные капилляры. Все лабораторные работы проводились в биобезопасных шкафах второго типа, в Зональной Ветеринарной Лаборатории города Губа. В целях рационального расходования реагентов, молекулы ДНК, полученные из образцов в разные дни, хранились в холодильнике при температуре – 80 ^{0}C и были проверены на аппарате RAPID в конце исследования, когда умерла последняя белая мышь.

Распространение хламидий в органах и тканях было изучено путём патологоанатомического вскрытия белых мышей, умерших либо умерщвлённых на 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45 и 50-ый день после инфицирования. С этой целью, суспензия из органов и тканей была приготовлена и введена в куриный эмбрион, с последующей микроскопией мазка из желтка куриного эмбриона. Параллельно был проведен ПЦР анализ ДНК хламидий, изолированных из органов и тканей (таблица 1).

Уже на 5-ый день после инфицирования, исследования выявили наличие хламидий в региональных и мезентеральных лимфатических узлах, печени, селезенке и легких. В почках и органах мочеполовой системы хламидии были обнаружены относительно позже – на 25-ый день после инфицирования. Анализ методом ПЦР выявил возбудителя болезни в легких уже на 3-ий день после инфицирования (рисунок). Начиная с 5-го дня, ДНК хламидий были обнаружены в подчелюстных, заглоточных и мезентеральных лимфатических узлах, в печени, селезенке и легких. Возбудитель болезни проник в почки и матку относительно позднее – начиная с 25-го дня. При анализе образцов методом ПЦР были использованы дубликаты для исключения вероятности контаминации (загрязнения) образцов. Изучение графической кривой, построенной по результатам ПЦР анализа, позволяет произвести не только качественную, но и количественную оценку наличия хламидий в тканях. Таким образом, преобладающее количество ДНК хламидий было обнаружено в селезенке, с соответствующим восхождением линии кривой ПЦР уже на 21-ом цикле реакции.

Таблица 1 – Динамика диссеминации и элиминации хламидий в органах и тканях интраназально инфицированных белых мышей

Период осмотра (дни)	Лимфатический узел под челюстью	Лимфатический узел за глоткой	Мезентериальный лимфатический узел	Печень	Селезёнка	Почки	Легкие	Матка	Итог
3	-/-*	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/1
5	-/+	+/+	-/+	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	4/6
10	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	6/6
15	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	3/6
20	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/-	+/+	-/-	1/6
25	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+	2/8
30	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+	2/8
35	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+	2/8
40	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+	2/8
45	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+	2/8
50	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+/+	+/+	2/8
Итог	1/10	2/10	1/10	3/10	3/10	-/6	10/11	6/6	26/73

*в числителе записан результат бактериоскопического, а в знаменателе – микробиологического (ПЦР) метода анализа.

При сравнении рисунка и таблицы 1, выявляется большая чувствительность микробиологического метода анализа. Так, например, на 3-ий день после инфицирования хламидии не обнаружились бактериологическим методом, но были выявлены методом ПЦР в легких. Также, при отрицательном результате бактериологического анализа региональных лимфатических узлов на 15-ый день заражения, положительный ответ был получен методом ПЦР. Однако, недостаток микробиологического метода заключается в невозможности определить активность либо неактивность обнаруженных хламидий.

Образцы были забраны из органов и тканей различных умерших либо умерщвленных сельскохозяйственных животных, спонтанно заболевших хламидиозом, с последующей экстракцией ДНК хламидий и проведением ПЦР анализа.

Как видно из Таблицы 2, ДНК хламидий были обнаружены в печени, легких, селезенке и кишечнике рогатого скота, буйволов и овец, спонтанно заболевших хламидиозом. При исследовании тканей сердца и мозга в проведенных экспериментах ДНК хламидий не был обнаружен; образцы конъюнктивы дали положительный ответ на наличие хламидий только у овец; в почках ДНК хламидий обнаружены только у рогатого скота и буйволов; а в суставах – только у крупного рогатого скота и овец.

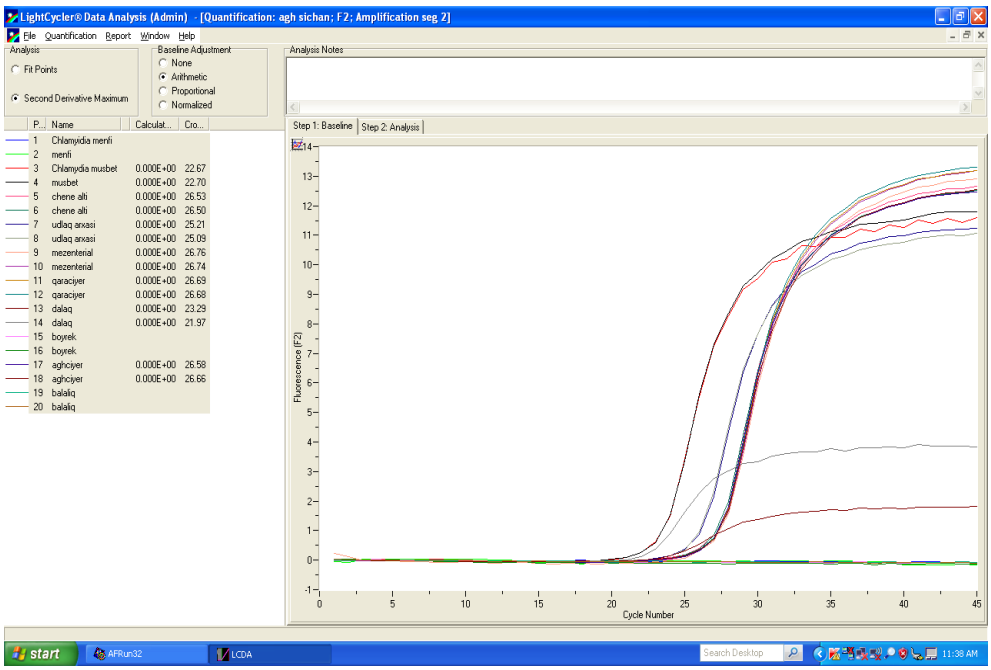


Рисунок – Результаты ПЦР по распространению хламидий в органах и тканях белых мышей, инфицированных культурой хламидий, изолированных изобразцов Буйвола

Таблица 2 – Обнаружение посредством ПЦР ДНК хламидий в органах и тканях различных видов животных, спонтанно заболевших хламидиозом

Вид животного	Печень	Легкие	Селезенка	Почки	Сердце	Кишечник	Мозг	Суставы	Конъюнктива
КР скот	+	+	+	+	-	+	-	+	-
Буйвол	+	+	+	+	-	+	-	-	-
Овца	+	+	+	-	-	+	-	+	+

Обнаружение хламидий в органах и тканях после интраназального инфицирования дает основание заключить, что через слизистые оболочки дыхательной системы хламидии проникают в органы и ткани.

Изучение диссеминации и элиминации хламидий в организме, а также определение места первичной локализации имеет важное значение с точки зрения диагностики инфекции и методов ведения борьбы.

Получение модели болезни путём интраназального инфицирования лабораторных животных даёт основание считать аэрозольный и воздушно-капельный путь основным путём распространения болезни.

Список литературы

1. Алиев Э.А., Азимов И.М., Велиев У.М., Сафи Н.В. Эпизоотология и инфекционные болезни. – Баку: «UniPrint», 2013. – 1070 с.

2. Бессарабов Б.Ф., Воронин Е.С. Инфекционные болезни животных. – М.: Колос, 2007. – 671 с.

3. Мавров И.И., Белозорова О.А. Молекулярно-генетические методы типирования возбудителей хламидиоза // Дерматологія та венерологія. – 2009. – № 4. – С.13-16.

4. Штефан М.К., Караваев Ю.Д., Налетов Н.И. Специфическая профилактика хламидиозного аборта овец // Ветеринария. – 1988. – № 2. – С. 44-45.

5. Ravi V., Anita Desai, S. Madhusudana. Virology manual of the department of neurovirology: справочник по вирусологии отдела невровирусологии. – Nimhans: Изд-во Bangalore. – С. 7-11.

6. Rodolakis P., Benkirane A. Manual for laboratory diagnosis of infectious abortions in small ruminants // Animal Production and Health Div. – 1998. – С. 67-95.

ГРНТИ 68. 39.29
УДК 636.08.2.034

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТИПЫ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СИММЕНТАЛЬСКИХ КОРОВ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

В.А. Панин
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН» г. Оренбург, Россия

Аннотация. Определенные различия в лактационном показателе коров разного генотипа позволили провести дифференцирование группы симментальского скота на три производственных типа. В процессе проведения исследования определены основные показатели признаков молочной продуктивности в зависимости от типа, а также целесообразность их использования. Обнаружен более нужный продуктивный тип.

Ключевые слова: молоко, удой, симментальская, порода, помеси, лактация.

PRODUCTION TYPES OF DAIRY PRODUCTIVITY OF SIMMENTAL COWS OF DIFFERENT GENOTYPES

V.A. Panin
Federal State Budgetary Scientific Establishment «Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies RAS», Orenburg, Russia

Abstract. Certain differences in the lactation status of cows of different genotypes allowed us to differentiate the group of Simmental cattle into three production types. In the course of the study, the main indicators of signs of milk productivity, depending on the type, as well as the appropriateness of their use, were determined. A more appropriate productive type was found.

Keywords: milk, milk yield, Simmenthal, species, cross-breed, lactation.

В процессе развития и внедрения современных наукоемких технологий с целью модернизации агропромышленного комплекса молочное скотоводство признано одной из более важных отраслей животноводства, в связи с тем, что служит источником ценных продуктов питания и источником сырья для промышленности. Курс импорт замещения, экономические санкции, программы государственной поддержки начинающих фермеров и семейных животноводческих ферм обуславливают необходимость развития молочного скотоводства в России [5-7, 10].

Самой актуальной проблемой селекции молочных коров обнаруживается максимально ранняя, объективная оценка продуктивно-племенных качеств и целесообразное использование более ценных из них. Актуальность этого в последние годы повышается в связи с удельным весом селекционных мероприятий определяющих уровень молочной продуктивности особи [4, 9, 11].

В целом ряде отечественных и зарубежных исследований изучающих продуктивные качества молочных коров отводится много внимания вопросам, производственного типа и его связи с показателями молочной продуктивности. В связи с тем, что в селекционном отношении более востребованной является молочная корова с максимально высокой продуктивностью. Высокий процент особей с большой продуктивностью, в особенности среди первотелок, имеет первостепенное значение в теории и практике молочного скотоводства [12-14].

В первую треть лактации в организме коров интенсивно протекают биохимические процессы обмена веществ, связанные с трансформацией высокого количества энергии и питательных компонентов корма в молоко [8-9].

Векторы инновационного развития производства и переработки продукции животноводства определяют, что молочное скотоводство следует рассматривать как превалирующую отрасль. От молочного скота получают более 99 %

молока и около 50 % говядины. Взлёт производства высоко качественных продуктов, в отрасли скотоводства – вопрос, не теряющий актуальности, но более приобретающий значение с ростом населения планеты и нашей страны. Вследствие этого молочной отрасли уделяется внимание[1-3,15].

Материалами и методами исследования являлась сравнительная характеристика молочной продуктивности и формирование производственного типа коров по данным из карточек коров (n = 206 гол.) за законченную лактацию по следующим показателям: удой за 305 дней и всю лактацию, содержание жира и белка в молоке. В ходе исследования детально изучены молочная продуктивность и качество молока самой многочисленной популяции в Оренбургской области симментальских коров. Для всех исследованных особей произведен перерасчет молочной продуктивности за лактацию (за 305 дней) с использованием зоотехнических коэффициентов.

Проведенные исследования и полученные экспериментальные данные показывают, что перспективным способом увеличения производства высококачественной продукции животноводства в Оренбургской области является генотипирование коров симментальской породы по локусам гена CSN3 с учетом разделения коров на производственные типы в зависимости от показателей продуктивности. Получены новые знания об использовании готипированных коров с учетом разделения на производственные типы для увеличения молочной продуктивности симментальской породы и создания на этой основе стада высокопродуктивного скота.

Исследованиями в результате выполненного анализа молочной продуктивности установлено, что генотип коровы по определению гена CSN3 оказывает определенное влияние на производство молока его жирность и содержание в нем белка. С целью выявления генетического потенциала коров симментальской породы разделили на производственные типы в зависимости от показателей продуктивности и генотипа (АА, АВ, ВВ) в CSN3 локусе. Полученные в исследовании результаты приведены в таблице. В исследуемых производственных типах регистрировалась, значительно более высокая, частота алели А по сравнению с В. АА генотип преобладал в исследуемых типах коров по сравнению с АВ и ВВ генотипами. Удой за 305 дней, в среднем (206 гол.) составил 4932,77 кг, что меньше чем в первом молочном типе (n=129), генотип АА на 171,85 кг или 3,37 %, но больше чем в третьем молочном типе (n=14), генотип ВВ на 225,71 кг или 4,79 %. Разница между средним показателем по генотипу CSN3 и вторым молочным типом (n=63), генотип АВ оказалась несущественной, всего только 53,86 кг, что позволяет делать вывод о примерном соответствии уровня продуктивности второго молочного типа (генотип АВ) и среднего уровня продуктивности (CSN3) данной группы коров.

Таблица – Показатели продуктивности особей разных типов

Показатели	В среднем n=206	Первый молочный тип n=129	Второй молочный тип n=63	Третий молочный тип n=14
Генотип	CSN3	AA	AB	BB
Удой за 305 дней, кг	4932,77±104,61	5104,62±110,24	4986,63±116,55	4707,06±87,71
Содержание жира в молоке, %	4,08 ± 0,04	4,10± 0,06	4,08 ± 0,04	4,06 ± 0,03
Кол-во молочного жира, кг	201,25±3,13	209,29± 4,27	203,45± 5,02	191,11± 3,35
Содержание белка в молоке, %	3,29±0,01	3,26 ± 0,02	3,28 ± 0,02	3,32 ± 0,03
Кол-во молочного белка, кг	162,08±3,26	166,41± 3,41	163,56±4,43	156,27± 2,87

По показателю содержания жира в молоке различия между молочными типами не превышали 0,02-0,04 %. В среднем по генотипу CSN3 (n=206) в молоке коров содержание жира составило 4,08%, аналогичный показатель определен в молоке коров второго молочного типа (АВ генотип). В молоке особей первого молочного типа содержание жира выявлено на 0,02 % выше, а в молоке сверстниц третьего молочного типа на 0,02 % ниже. Количество молочного жира в среднем по группе исследуемых коров (n=206) составило 201,25 кг. И было примерно равно показателю количества молочного жира у коров второго молочного типа (n=63) – 203,45 кг.

Средний показатель количества молочного жира был выше в сравнении с третьим молочным типом на 191,11 кг или 5,04 %. Но ниже чем в первом молочном типе на 8,04кг или 3,99%. Показатель содержания общего белка в молоке коров в среднем по группе был выше (3,29 %), чем в молоке особей первого молочного типа (3,26 %) на 0,03 % и выше чем в молоке сверстниц второго молочного типа (3,28 %) на 0,01 %. Но ниже, нежели в молоке коров третьего молочного типа (3,32 %) на 0,03 %. Показатель количества молочного белка примерно соответствовал показателю содержания общего белка в процентах в разрезе исследуемых молочных типов.

В среднем по группе изучаемых симментальских коров (n=206), ген CSN3, количество общего белка составило162,08 кг и оказалось меньше, чем в первом молочном типе (генотип АА) на 4,33 кг или 2,67 % и втором молочном типе на 1,48 кг или 0,91%, но больше в сравнении с третьим молочным типом на 5,81 кг или 3,58 %.

Следовательно, основная цель систематизирования на молочные типы состоит в увеличении показателей молочной продуктивности и подъёме результативности селекции симментальского скота, направленной на выявление особей

с большой молочной продуктивностью и в дальнейшем совершенствовании местного молочного скота. При проведении исследований обнаружены немаловажные и достоверные отличия среди разных молочных типов по показателям генотипа в показателях молочности коров. По показателю удоя за 305 дней лактации выделяется первый молочный тип (АА генотип), по содержанию жира в молоке – первый и второй молочные типы (АА и АВ генотипы), а по содержанию белка в молоке преимущество имел третий молочный тип (ВВ генотип). Поэтому в задачу подъёма молочной продуктивности коров необходимо включать разделение коров на молочные типы с учетом генотипа, выделяя из них особей с повышенной молочностью.

Список литературы

1. Бельков Г.И., Панин В.А. Молочная продуктивность помесей, полученных от скрещивания коров симментальской породы с быками голштинской породы различных популяций // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 3. – С. 47-49.

2. Бельков Г.И., Панин В.А. Повышение генетического потенциала продуктивности симментальского и красного степного скота путём скрещивания с голштинской породой // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (54). – С. 101-104.

3. Косилов В.И., Никонова Е.А., Мироненко С.И. Эффективность многопородного скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 4 (82). – С. 31-36.

4. Миколайчик И.Н., Достовалов Е.В., Костомахин Н.М. Совершенствование племенного молочного скота Зауралья // Главный зоотехник. – 2014. – № 8. – С. 28-36.

5. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Биологические основы применения минерально-витаминного премикса на основе бентонита при раздое коров // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 3. – С. 54-56.

6. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Абилева Г.У. Эффективность применения биопрепаратов в молочном скотоводстве // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практ. конф., посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина: в 2-х частях. – Оренбург: Изд-во ВНИИ мясного хозяйства, 2016. – С. 161-165.

7. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Абилева Г.У., Субботина Н.А. Биологические и продуктивные показатели стельных сухостойных коров при

скармливании иммунобиологических добавок // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 2 (18). – С. 44-47.

8. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Арзин И.В. Практические аспекты применения микробиологических добавок в молочном скотоводстве // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 03 (170). – С. 37-42.

9. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Дускаев Г.К. Генетический потенциал молочного скота Курганской области // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 2. – № 64. – С. 49-52.

10. Морозова Л., Миколайчик И., Субботина Н. Эффективность использования энергетической кормовой добавки «Мегалак» в рационах высокопродуктивных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 6. – С. 8-10.

11. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Рациональное использование зернофуража в молочном скотоводстве // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 3. – С. 61-66.

12. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Чумаков В.Г., Дускаев Г.К., Абилева Г.У. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров, получавших биотехнологические добавки // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (73). – С. 235-237.

13. Панин В.А. Молочная продуктивность чистопородных симментальских и помесных, полученных от скрещивания симментальских коров с быками голштинской породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 11 (85). – С. 75-78.

14. Панин В.А. Некоторые показатели молочной продуктивности симментальских коров, их полукровных и трехчетвертных помесей по голштинской породе // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 2 (85). – С. 34-38.

15. Панин В.А. Повышение генетического потенциала симментальского скота путем использования лучшего отечественного и мирового генофонда // Научное обеспечение агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской научно-практ. конф., посвященной памяти Р.Г. Гареева. – Казань: Изд-во ООО «Центр инновационных технологий», 2012. – С. 418-422.

ГРНТИ 68.39.13:68.39.35
УДК 636.4.082.453.52:616-073.55

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОПОЛЯРИЗОВАННОГО ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО СВЕТА НА КАЧЕСТВО СПЕРМЫ ХРЯКОВ – ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

В.Ф. Радчиков[1], В.Г. Стояновский[2], Л.М. Дармаграй[2], О.Н. Бобрицкая[3], М.Д. Камбур[4]

[1]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь
[2]Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии имени С.Н. Гжицкого, г. Львов, Украина
[3]Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина
[4]Сумской государственный аграрный университет, г. Сумы, Украина

Аннотация. Воздействие высоко поляризованного полихроматического оптического света на разбавленную сперму хряков-производителей при 60-секундной экспозиции повышает подвижность и целостность акросомальных мембран сперматозоидов в течение 72 часов хранения разбавленной спермы, фертильность спермы хряков и некоторые репродуктивные качества свиноматок.

Ключевые слова: хряки, сперма, оптический свет, качество, оплодотворяющая способность.

EFFECT OF HIGHLY POLARIZED POLYCHROMATIC LIGHT ON QUALITY OF PRODUCING BOAR'S SEMEN

V.F. Radchicov[1], V.G. Stoyanovski[2], L.M. Darmagrai[2], O.N. Bobritzkaya[3], M.D. Kambur[4]

[1]Republican Unitary Enterprise «Research and Production Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding», Zhodino, Belarus
[2] Stepan Gzhytskyi Nashional University for Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Lviv, Ukraine
[3]Charkivski State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine
[4]Sumski State Agrarian University, Sumy, Ukraine

Abstract. Effect of highly polarized polychromatic optical light on diluted semen of producing boars at a 60-second exposure increases motility and integrity of spermatozoa acrosomal membrane for 72 hours of diluted semen storage, boar semen fertility and some reproductive traits of sows.

Keywords: boars, sperm, optical light, quality, fertilizing capacity

Основным методом воспроизводства разводимых в республике пород свиней является искусственное осеменение [2-3, 6, 8]. От качества спермы зависят оплодотворяемость маток. В этой связи все больший интерес у исследователей вызывают различные методы стимуляции половой функции производителей с целью улучшения качественных и количественных показателей спермы и ее оплодотворяющей способности [4-5, 7, 10]. Разработке немедикаментозных методов терапии и стимуляции половой функции животных уделяется всё больше внимания, так как широкое применение фармакологических препаратов, содержащих в своём составе антибиотики, гормональные, нейротропные и другие биологически активные вещества приводят зачастую к негативным явлениям: накоплению их в организме, бесплодию у животных [1, 11-12]. Одним из таких методов является использование ряда биологических воздействий на организм животных, механизм реализации которых заключается в индуцировании большого количества сложных физических, химических и структурных процессов, поддерживающих жизнедеятельность всей биологической системы [9, 13-14].

Поляризованный свет является источником активизации клеток, изменения их электрического потенциала, ускорения натрий-калий-кальциевого обмена. После его применения происходит коррекция иммунной системы, а терапевтический эффект зависит от глубины проникновения в ткани и от характеристики квантового воздействия.

В связи с вышеизложенным, целью исследований явилось изучение влияния высокополяризованного полихроматического оптического света на качественные показатели и оплодотворяющую способность спермы хряков.

Исследования проведены с использованием прибора «Биоптрон», излучающего линейный поляризованный свет с длиной волны от 400 до 2000 нм.

Для опыта отбирались клинически здоровые хряки-производители и свиноматки крупной белой и белорусской мясной пород, подобранные в группы по принципу пар-аналогов. Получение, оценка и разбавление спермы проводили в соответствии с «Инструкцией по искусственному осеменению свиней» (1998). Для изучения воздействия высокополяризованного полихроматического оптического света на качественные показатели разбавленных эякулятов (n = 60) были сформированы опытные группы с различной кратностью и временем экспозиции:

а) однократно (после взятия и разбавления); время экспозиции 15 секунд; 30 секунд; 45 секунд, 1 минута,2 минуты, 3 минуты, 4 минуты.

б) двукратно (после взятия и разбавления; спустя 6 ч.); время экспозиции 15 секунд; 30 секунд; 45 секунд,1 минута.

в) трехкратно (после взятия и разбавления; спустя 6 ч.; 24 ч.); время экспозиции 15 секунд; 30 секунд; 45 секунд,1 минута.

Контролем служили разбавленные эякуляты без биоптронобработки.

Исследованиями установлено, что воздействие высокополяризованного полихроматического оптического света различного времени воздействия на сперму хряков-производителей способствует сохранению высоких показателей подвижности и выживаемости спермиев в течение 72 часов хранения разбавленных эякулятов. Свежеполученные эякуляты имели подвижность спермиев в пределах 8 баллов.

По всем экспозициям однократного воздействия наблюдалась тенденция увеличения подвижности спермиев (таблица 1).

При двукратной и трехкратной обработке установлено незначительное отклонение от контрольной группы. Лучшие показатели отмечены при однократном воздействии поляризованным светом в течение 45 с и 60 с, где подвижность спермиев была на 0,2-0,4 балла выше.

Таблица 1 – Влияние высокополяризованного полихроматического оптического света на подвижность и целостность акросомного аппарата спермиев хряков-производителей

Режим обработки		Подвижность через 72 ч. хранения, баллы	Повреждение акросомного аппарата через 72 ч. хранения, %
кратность	время экспозиции		
Однократно	15 секунд	5,8±0,12	3,8±0,4
	30 секунд	5,9±0,10	3,5±0,2
	45 секунд	6,0±0,09	3,2±0,3
	60 секунд	6,2±0,11	3,0±0,2
	2 минуты	5,9±0,13	3,6±0,3
	3 минуты	5,8±0,15	3,7±0,1
	4 минуты	5,8±0,12	3,9±0,2
Двукратно	15 секунд	5,7±0,13	4,0 ±0,5
	30 секунд	5,8±0,13	3,7±0,3
	45 секунд	5,8±0,15	3,7±0,5
	60 секунд	5,9±0,14	3,8±0,4
Трехкратно	15 секунд	5,6±0,10	4,0±0,2
	30 секунд	5,6±0,09	4,0±0,4
	45 секунд	5,8±0,12	3,9±0,3
	60 секунд	5,7±0,15	4,0±0,1
Контроль		5,8±0,14	4,0±0,5

При однократной и двукратной обработке различного времени экспозиции установлено снижение повреждаемости акросомных мембран. Однако достоверной разницы не установлено. При трехкратном воздействии отмечено незначительное улучшение данного показателя при экспозиции 45 с. При однократном режиме воздействия с экспозицией обработки 45 и 60 секунд получено наименьшее число спермиев с поврежденными акросомами (3,2 и 3,0 %).

Таким образом, установлены оптимальные режимы воздействия высокополяризованного полихроматического оптического излучения на качественные показатели разбавленной спермы – однократно 45 с и 60 с.

Основным признаком качества спермы является её оплодотворяющая способность (таблица 2).

Таблица 2 – Оплодотворяющая способность спермы хряков и репродуктивные качества свиноматок

Группа	Оплодотворяемость, %	Многоплодие, гол.	Масса гнезда при рождении, кг
1 опытная, воздействие 45 с	78,6	11,7 ± 0,2	13,9 ± 0,1
2 опытная, воздействие 60 с	79,3	11,9 ± 0,3	14,5 ± 0,1**
контроль	75,3	11,5 ± 0,5	13,8 ± 0,15

Примечание: ** – $P < 0,01$

При осеменении свиноматок спермой обработанной поляризованным светом однократно в течении 60 с оплодотворяемость и многоплодие были выше, чем после обработки в течении 45 с и в контроле на 3,3; 4,0 % и 0,2; 0,4 гол., соответственно. У свиноматок 2 опытной группы масса гнезда при рождении была достоверно выше, чем у контрольных животных на 0,7 кг ($P < 0,01$).

Таким образом, обработка спермы хряков-производителей высокополяризованным полихроматическим оптическим излучением однократно с экспозицией 60 секунд, способствует улучшению качества получаемой спермопродукции, предназначенной для искусственного осеменения свиней, по показателям подвижности (на 0,2-0,4 балла) и состоянию акросом спермиев (на 1 %). Однократное воздействие с экспозицией 60 секунд способствует повышению оплодотворяемости от первого осеменения на 4 % , увеличению многоплодия на 0,4 гол., массы гнезда при рождении – на 0,7 килограмма.

Список литературы

1. Богданович Д.М. Влияние санирующих препаратов на биологическую полноценность спермы хряков // Зоотехническая наука Беларуси. – 2003. – Т. 38. – С. 11-14.

2. Богданович Д.М., Будевич А.И., Гливанская О.И. Effect of new combinations of sanitizers on quality parameters of boars' semen // Зоотехническая наука Беларуси. – 2016. – Т. 51. – № 1. – С. 4-10.

3. Богданович Д.М., Гливанская О.И. Качество спермы хряков при использовании усовершенствованной ГХЦС-среды и разбавителей зарубежного производства // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 6-11.

4. Богданович Д.М., Будевич А.И., Суббот О.И. Технология применения биостимуляторов нового поколения для повышения репродуктивных качеств различных половозрастных групп свиней: методические рекомендации. – Жодино: Изд-во РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2016. – 11 с.

5. Гливанская О.И., Богданович Д.М. Зависимость качества спермы от концентрации биостимулятора в разбавителе в технологии искусственного осеменения свиней // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5-2 (10). – С. 199-202.

6. Гливанская О.И., Богданович Д.М. Оплодотворяющая способность спермы хряков-производителей при использовании новых санирующих препаратов // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – Т. 52. – № 1. – С. 53-58.

7. Использование биологически активных водных растворов в технологии искусственного осеменения свиней / А.И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2004. – Т. 39. – С. 15-19.

8. Использование интравагинальных гормональных имплантов пролонгированного действия в технологии искусственного осеменения свиней / Д.М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – Т. 48. – № 1. – С. 31-36.

9. Использование электроактивированных водных растворов для санации спермы хряков-произодителей / А.И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2005. – Т. 40. – С. 21-24.

10. Качество спермы хряков-производителей при введении новых норм энерго-протеинового питания / С.А. Линкевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2014. – Т. 50. – № 2-1. – С. 175-187.

11. Подскрёбкин Н.В., Шейко Е.И., Богданович Д.М. Эффективность использования мануального метода взятия спермы у хряков на станции РУСП «СГЦ «Заднепровский» // Зоотехническая наука Беларуси. – 2005. – Т. 40. – С. 101-105.

12. Показатели биохимических исследований крови и спермы хрячков в условиях адаптации / Е.И. Линкевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 1. – С. 131-136.

13. Применение новых экспериментальных биопрепаратов в свиноводстве / А.И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – Т. 44. – № 1. – С. 207-210.

14. Эффективность применения новых биотехнологических способов в технологии искусственного осеменения свиней // Д.М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 4-10.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.2.084: [637.18+637.345]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ТЕЛЯТАМ МОЛОЧНОГО САХАРА В СОСТАВЕ ЗЦМ

Г.Н. Радчикова[1], Е.И. Приловская[1], В.А. Трокоз[2], В.И. Карповский[2], В.А. Томчук[2], В.В. Данчук[2], Л.В. Кладницкая[2] , А.Г. Пащенко[2]

[1]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

[2]Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Аннотация. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота заменителей цельного молока с включением 35, 40 и 45 % лактозы способствовало получению среднесуточных приростов на уровне 618 г, 637 и 606 г соответственно. При этом лучшие результаты отмечены у животных, потреблявших ЗЦМ 1 и 2 с включением 35 и 40 % лактозы, что на 1,9 и 5,0 % выше соответственно аналогов, в состав рациона которых входил ЗЦМ 3 содержащий 45 % молочного сахара.

Ключевые слова: бычки, рационы, молочный сахар, кровь, продуктивность, экономическая эффективность.

EFFICIENCY OF FEEDING CALVES WITH MILK SUGAR AS PART OF WMR

G.N.Radchikova[1], E.I. Prilovskaya[1], V.A.Trokoz[2], V.I.Karpovski[2], V.A.Tomchuk[2], V.V.Danchuc[2], L.V.Kladnitzkaya[2], A.G.Pachenko[2]

[1]Republican Unitary Enterprise «Research and Production Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding», Zhodino, Belarus

[2]National University of Life ahd Environmental Scieences of Ukraine, Kiev, Ukraine

Abstract. Whole milk replacers in feeding young cattle with inclusion of 35, 40 and 45 % of lactose contributed to obtaining average daily weight gains of 618 g, 637 and 606 g, respectively. The best results were observed in animals consumed milk replacer 1 and 2 with inclusion of 35 and 40 % of lactose, which is respectively 1.9 and 5.0 % higher than in counterparts with diet composition including milk replacer 3 containing 45 % of milk sugar.

Keywords: steers, diets, milk sugar, blood, performance, economic efficiency.

От кормления телят в ранние периоды выращивания во многом зависит получение здоровых животных с высокой продуктивностью, что можно достичь путём использования полноценных, сбалансированных по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам рационов [1, 11, 14]. Кормовой фактор является одним из основных определяющих показателей продуктивности животных, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции [4, 8, 10]. В структуре затрат на продукцию выращивания крупного рогатого скота корма занимают более 60 %, поэтому они играют основную роль в себестоимости прироста [5, 7, 12].

Важным кормом для телят в первые месяц жизни является молоко, которое также служит продуктом питания для человека. В связи с этим выращивание молодняка крупного рогатого скота необходимо производить с минимальным его расходом. Для этого в кормлении используются различные молочные заменители, зерновые смеси и другие кормовые средства, обеспечивающие нормальный рост и развитие телят [2, 6, 9].

Большое значение в кормлении телят в ранние сроки имеет молочный сахар – лактоза. Его содержание в молоке достигает 4 %. Получают лактозу из сладких молочных сывороток путем кристаллизации. При действии кислот и ферментов молочный сахар распадается на глюкозу и галактозу. Лактоза хорошо усваивается в организме молодняка животного раннего (3-4-недельного) возраста и поэтому может быть использована в заменителях цельного молока, принося больше пользы, чем тростниковый сахар [3, 13, 15].

В связи с этим, разработки по использованию молочного сахара в заменителях цельного молока для молодняка крупного рогатого скота являются актуальными.

Цель работы – установить норму включения молочного сахара в состав заменителей цельного молока для телят в возрасте 10-30 дней.

Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт для которого было сформировано три группы бычков по принципу пар-аналогов в возрасте 10 дней с начальной живой массой 45,5-45,8 кг.

Различия заключались в том, что опытным животным выпаивали ЗЦМ с разным содержанием лактозы.

В процессе проведения опыта изучены: химический состав, затраты и питательность кормов, изменение живой массы , морфо-биохимический состав крови, экономические показатели.

Для телят I опытной группы основными ингредиентами заменителя цельного молока (ЗЦМ) 1 были (%): молочные белки (СОМ) – 43, растительные белки (соевый протеин) – 24, сывороточно-жировой концентрат – 32, витаминно-минеральный комплекс – 1.

Молодняку II опытной группы скармливали ЗЦМ 2, %: молочного белка – 34, растительного белка – 25, сывороточно-жировой концентрат – 32, лактозы пищевой измельченной – 8, витаминно-минерального комплекса – 1.

Для телят III группы использовали ЗЦМ 3 (%): молочные белки – 21, растительные белки – 27, сывороточно-жировой концентрат – 32, лактоза пищевая измельченная – 19, витаминно-минеральный комплекс – 1.

В 1 кг ЗЦМ содержалось обменной энергии 16,6 МДж, сырого белка – 200 г, клетчатки – 15 г, сырого жира – 160 г, лактозы – 350-450 г.

В результате исследований установлено, что в крови бычков II опытной группы произошло увеличение количества эритроцитов на 2,7 и 3,2 %, лейкоцитов – на 2,5 и 3,3 % по сравнению с аналогами I и III группы.

Самый высокий уровень гемоглобина установлен в крови бычков II опытной группы – 113 г/л, что указывает на более эффективное использование питательных веществ.

В результате проведения контрольных кормлений установлено, что скармливание опытных партий ЗЦМ не оказало достоверного влияния на продуктивность телят (таблица).

Таблица – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг			
в начале опыта	45,50±1,15	45,60±1,21	45,80±1,34
в конце опыта	57,86±2,17	58,34±1,99	57,93±1,84
Валовый прирост, кг	12,36±1,25	12,74±1,57	12,13±1,44
Среднесуточный прирост, г	618,0±21,31	637,1±20,69	606,5±19,75
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,66	3,5	3,69

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота заменителей цельного молока с включением 35, 40 и 45 % лактозы способствовало получению среднесуточных приростов на уровне 618 г, 637,1 и 606,5 г соответственно. При этом лучшие результаты отмечены у животных, потреблявших ЗЦМ 1 и 2 с включением 35 и 40 % лактозы, что на 1,9 и 5,0 % выше соответственно аналогов, в состав рациона которых входил ЗЦМ 3 содержащий 45 % молочного сахара.

У животных I и II опытных групп затраты кормов на получение прироста снизились в сравнении с III опытной группой на 0,8 и 5,1 процента.

В результате исследований установлено, что стоимость суточного рациона бычков, в состав которого вводили ЗЦМ с включением 35 и 40 % молочного сахара оказалось на 18,4 и 25,8 % ниже животных III группы, потреблявших ЗЦМ содержащий 45 % лактозы. Это связано, по-видимому, с более дорогостоящим ЗЦМ.

Включение в состав рациона телят I и II опытных групп ЗЦМ 1 и ЗЦМ 2 способствовало снижению себестоимости прироста на 27,1 и 22,5 % по сравнению с животными из III группы.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота заменителей цельного молока с включением 35, 40 и 45 % лактозы способствовало получению среднесуточных приростов на уровне 618 г, 637 и 606 г соответственно. При этом лучшие результаты отмечены у животных, потреблявших ЗЦМ 1 и 2 с включением 35 и 40% лактозы, что на 1,9 и 5,0 % выше соответственно аналогов, в состав рациона которых входил ЗЦМ 3 содержащий 45 % молочного сахара.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва. Материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И.В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

5. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 100-101.

6. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета». – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

7. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2018. – С. 103-111.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные

технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

9. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины / В.А. Люндышев [и др.]: монография. – Минск: Изд-во Белорусской ГАТУ, 2016. – 408 с.

10. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 53-59.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

12. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30

13. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В.К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Гродненского ГАУ 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.22/.28.033:636.22/.28.034

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМОВ КР-1 С ВКЛЮЧЕНИЕМ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

С.Н. Разумовский
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. Установлено, что использование в составе комбикорма КР-1 для телят солодовых ростков в количестве 5 % по массе взамен зерновых компонентов позволило получить за период опыта 806 г прироста живой массы или на 9,3 % выше контрольного показателя при снижении затрат кормов на получение прироста на 7,3 %.

Ключевые слова: комбикорма, рацион, ячмень, солодовые ростки, прирост живой массы, затраты кормов.

THE USE OF FEED KR-1 WITH THE INCLUSION OF MALT SPROUTS FOR YOUNG CATTLE

S.N. Razumovskiy
Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

Abstract. It was found that the use of malt sprouts in the composition of the KR-1 compound feed for calves in the amount of 5 % by weight instead of grain components made it possible to obtain 806 g of live weight gain during the test period or 9.3 % higher than the control indicator while reducing the cost of feed for obtaining growth of 7.3 %

Keywords: compound feed, diet, barley, sunflower meal, live weight gain, feed costs.

Одной из главных задач, стоящих перед скотоводством является получение здорового, хорошо развитого молодняка, имеющего высокие темпы роста, способного эффективно использовать кормовые средства [3, 6, 12].

Племенные и продуктивные показатели молодняка сельскохозяйственных животных во многом определяются полноценностью кормления, организация

которого возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях [5, 14-15].

Рационы сельскохозяйственных животных должны разрабатываться на основе уточненных детализированных норм кормления с учетом химического состава и питательности используемых кормов [10]. Это позволяет лучше сбалансировать рационы, за счет чего при тех же затратах кормов повысить продуктивность животных [1-2, 9]. Однако по ряду позиций существующие нормы требуют дальнейшего совершенствования и уточнения, особенно это касается потребности животных в энергии и протеине [7, 13].

Важное значение в расширении кормовой базы и снижении себестоимости продукции животноводства имеет использование в рационах молодняка крупного рогатого скота вторичного сырья перерабатывающей промышленности [4, 8, 11].

Одним из таких продуктов являются солодовые ростки – это вторичный продукт пивоварения, состоящий из корешков, отделенных от проросшего и высушенного солода. Выход солодовенных ростков зависит от длительности процесса солодоращения и составляет 3-5 % к массе получаемого солода .

Использование солодовых ростков в рационах телят может существенно обогатить их протеином, фосфором и дефицитными микроэлементами без значительного удорожания откорма.

Цель работы – разработка составов комбикормов концентратов КР-1 с включением солодовых ростков, определение оптимальных норм ввода солодовых ростков в состав комбикормов для телят в возрасте 10-75 дней.

Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (таблица), в течение отчетного периода, проведен научно-хозяйственный опыт по установлению оптимальной нормы ввода солодовых ростков в состав комбикормов КР-1, для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо с последующим скармливанием комбикормов в рационах основанных на высококачественных травяных кормах, отвечающих физиологическим потребностям и нормам кормления.

Опыт проходил на молодняке крупного рогатого скота I фазы выращивания при скармливании комбикорма КР-1 с разными дозами солодовых ростков в условиях МТФ «Рассошное» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

На основании проведенных контрольных кормлений за период опыта установлен фактический рацион телят, который состоял на 64-67 % из молока и на 24-25 % из комбикорма стартера. Остальную часть рациона занимали зерно кукурузы и овса, сена злаково-бобового и разнотравного сенажа.

По питательности и содержанию обменной энергии различия между группами были минимальны от 2,27 корм. ед. и 21 МДж в 1 контрольной

до 2,3 корм. ед. и 21,7 МДж во 2 опытной. Результаты 3 и 4 групп были в границах выше перечисленных. По потреблению сухого вещества разница несколько больше, так в контрольной группе 1396 г, в опытных на 5,6-6,9 % больше. Большее потребление комбикормов опытными животными способствовало и большему уровню протеина в рационе 322-324 г против 306 г. в контроле. В результате скармливания различных комбикормов установлено, что сахаро-протеиновое отношение составило в контроле 1,04 в опытных находилось на уровне 0,98-1,0, энерго-протеиновое отношение 0,3, валовая энергия рациона составила в контроле 28,4 МДж в опытных 29,9-30,2 МДж, коэффициент использования энергии на поддержание 0,8, отношение кальция к фосфору во всех рационах было 1,24-1,27.

Таблица – Показатели продуктивности и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса в начале опыта, кг	40,76±2,2	42,62±1,4	41,93±1,5	43,34±1,6
Живая масса в конце опыта, кг	88,7±1,9	95±1,5	89,2±1,3	87,7±1,6
Валовый прирост, кг	47,94±1,0	52,38±0,8	47,27±1,3	44,36±1,9
Среднесуточный прирост, г	737±16,0	806±12,0	727±20,3	682±29,2
± к контролю, г	-	68	-10	-55
± к контролю, %	-	9,3	-1,4	-7,5
Затраты кормов на 1 кг прироста:	3,08	2,85	3,15	3,34
± к контролю%	-	-7,3	2,3	8,5

Наибольшая продуктивность отмечена у телят 2 опытной группы содержащей в составе комбикорма 5 % солодовых ростков составившая за 65 дней опыта в среднем 806 г на голову в сутки. Увеличение концентрации солодовых ростков в комбикорме на 5 и 10 п.п. снизило прирост живой массы на 1,4 и 7,5 % соответственно. При том, что 5 % уровень в комбикорме позволил увеличение прироста на 9,3 %. Данное влияние как положительное во 2 опытной группе, так и отрицательное в 3 и 4 группах отразилось и на затратах кормов на получение прироста, понизив их на 7,3 % и повысив на 2,3 и 8,5 % соответственно. В результате затраты обменной энергии на 1 кг прироста в контрольной группе оказались ниже, чем в 3 и 4 опытных, та же тенденция сохранилась и по затратам сырого протеина на прирост. Более развернутые показатели энергоэффективности скармливаемых рационов показали, что энергия прироста составила 8,05 МДж во 2 опытной группе, которой скармливали комбикорм с 5 % солодовых ростков, вторым результатом оказался контроль 7,1 МДж, а 3 и 4 опытные на 1,5 и 9,2 % оказались ниже соответственно. Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы во 2 опытной группе были ниже контрольного показателя на 0,26 МДж, а 3 опытного – на 0,39 и 4 – на 0,64 МДж выше.

Скармливание разработанного комбикорма с вводом 5 % солодовых ростков способствовало снижению себестоимости прироста живой массы телят – на 10 %. Включение в состав комбикорма 10 и 15% солодовых ростков снижает эффективность рационов отразившееся на продуктивности телят на 1,4 и 7,5 % соответственно.

Таким образом, использование в составе комбикорма КР-1 для телят солодовых ростков в количестве 5 % по массе взамен зерновых компонентов позволило получить за период опыта 806 г прироста живой массы или на 9,3 % выше контрольного показателя при снижении затрат кормов на получение прироста на 7,3 %.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию / В.Ф. Радчиков [и др.] // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2015. – Т. 2. – С. 84-89.

5. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И.В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

6. Использование зерна новых сортов крестоцветных и зернобобовых культур в рационах выращиваемых бычков / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Белорусской ГСХА, 2014. – Вып. 17. – Ч. 1. – С. 104-113.

7. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 100-101.

8. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

9. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

10. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины / В.А. Люндышев [и др.]: монография. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

12. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

13. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В.К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Горского ГАУ, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Солёное Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

15. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I.F. Gorlov, V.I. Levakhin, V.F. Radchikov, V.P. Tsai, S.E. Bozhkova // Modern Applied Science. – 2015. – Vol. 9. – № 10. – P. 8-16.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.2.086.72

ЗАМЕНА ПОДСОЛНЕЧНОГО ШРОТА РАПСОВЫМИ КОРМАМИ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ

Т.Л. Сапсалёва
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. В приведенных материалах излагаются результаты исследований определения норм ввода рапсового жмыха и шрота, полученных при переработке семян рапса с пониженным содержанием антипитательных веществ, в состав комбикорма КР-3 и изучения эффективности его скармливания в рационах бычков.

Ключевые слова: жмых рапсовый, шрот рапсовый, бычки, откорм, продуктивность.

REPLACING SUNFLOWER MEAL WITH RAPESEED FEED IN THE DIETS OF BULLS

T.L. Sapsaleova
Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

Abstract. In the given materials, the results of research on determining the norms for entering rapeseed cake and meal obtained during the processing of rapeseed seeds with a low content of anti-nutritional substances into the compound feed for fattening steers and studying the effectiveness of its feeding in the diets of steers are presented.

Keywords: rapeseed cake, rapeseed meal, bulls, fattening, productivity.

Сельское хозяйство традиционно специализируется на производстве продукции животноводства, устойчивое увеличение которой необходимо обеспечить за счет существенного повышения продуктивности всех видов животных [2-3]. Важным фактором, обеспечивающим повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, является их полноценное кормление [5, 13, 15].

В настоящее время животноводство из-за дефицита протеина испытывает серьезные трудности с обеспечением полноценности рационов и комбикормов

для крупного рогатого скота. В качестве основного источника протеина используются растительные корма. Удельная масса протеина растительных кормов в рационе составляет 65-70 % [4, 14]. Для решения проблемы кормового белка все шире ведется работа по использованию в кормлении животных рапса [1, 8, 10]. На долю маслично-белковых культур приходится 20 % производства белка в мире и при этом ежегодно отмечается его прирост. За счет рапса обеспечивается около 25 % высокобелковых добавок от всех используемых масличных культур в производстве концентрированных комбикормов [11-12]. Повышение скармливания кормов из рапса высокоглюкозинолатных сортов очень негативно сказывалось на продуктивности поголовья ранее. В настоящее время использование «00» сортов рапса позволяет расширить нормы скармливания их животным. Продукты переработки рапса «00» сортов могут по протеину соответствовать корму с таким высоким белковым эквивалентом как подсолнечный шрот [6-7, 9].

Целью работы явилось определить норму ввода рапсового жмыха и шрота, полученных при переработке семян рапса с пониженным содержанием антипитательных веществ, в состав комбикорма КР-3 и изучить эффективность скармливания его в рационах бычков на откорме.

Исследования проведены на 5-ти группах молодняка крупного рогатого скота с начальной живой массой 353-364 кг в возрасте 16 месяцев, по 10 голов в каждой. Продолжительность исследований составила 61 день. Различия в кормлении заключались в том, что животные II и III опытных групп получали в составе комбикорма 15 % и 20 % по массе рапсового жмыха, IV и V – рапсового шрота – по 15 и 20 %. Подсолнечный шрот в составе комбикорма получали бычки контрольной группы. Изучали в процессе исследований: поедаемость кормов, динамику живой массы, продуктивность, затраты кормов, себестоимость прироста. Установлено, что питательная ценность комбикорма контрольного с вводом подсолнечного шрота в размере 15 %, оказалась ниже комбикорма с включением рапсового жмыха в количестве 15 и 20% по массе, на 1,8 и 3,6 %. Введение в состав комбикормов рапсового шрота в количестве 15 и 20 % по массе повысило его питательность с 1,10 корм. ед. до 1,13 и 1,11 корм. ед. или на 2,7 и 1,0 %, при практически одинаковой энергетической ценности 10,56 и 10,92-10,60 мегаджоулей.

В комбикорме с включением 15 % рапсового жмыха количество сырого протеина снизилось на 4,8 % к контрольному варианту, что обусловлено меньшим содержанием данного показателя в рапсовом жмыхе.

В рацион молодняка опытных групп поступало сухого вещества на уровне 8,97-9,1 кг, что составило 2,3 кг на 100 кг живой массы (II-V опытные группы). Среднесуточное потребление корма животными опытных групп составило 7,42-7,45 корм. ед. В рационах животных опытных групп, в комбикормах которых подсолнечный шрот был полностью заменен рапсовым жмыхом или шро-

том (III и V группы), содержалось практически одинаковое количество протеина, где в расчете на 1 корм. ед. его приходилось 96,5-98,3 граммов. Сахаропротеиновое отношение в рационах II – V опытных групп составило 0,83-9:1. Содержание сахара в сухом веществе рациона I контрольной группы составило 7,12 %, в то время как во II и III опытных группах – 6,75 и 6,63 %, в IV и V группах – 7,15 и 6,65 %, соответственно. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона существенных различий не имела и колебалась в пределах 6,82-7,07 мегаджоулей. Энерго-протеиновое отношение в рационах всех групп составило 0,10:1. Содержание клетчатки находилось на уровне 16,2-17,6 % от сухого вещества, не превышая 24 %, предусмотренной нормой. Отношение кальция к фосфору в опытных рационах находилось на уровне 1,6-1,8:1. Наиболее оптимальным кальциево-фосфорным отношением большинство ученых считают 1,5-2:1.

При вводе в комбикорм 15 и 20 % рапсового жмыха (II и III опытные группы), на 1 кг сухого вещества приходилось 3,59 и 3,72 г сырого жира, что связано с большим содержанием данного показателя, чем в шроте подсолнечника, в 4,3 раза.

Исследованиями определено, что полная замена подсолнечного шрота продуктами переработки рапса (жмыхом и шротом) в повышенном количестве (15 и 20 %), не оказало отрицательного влияния на энергию роста молодняка третьего периода выращивания (таблица).

Таблица – Живая масса и среднесуточные приросты

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг: в начале опыта	353±1,98	360,8±3,34	363,1±3,05*	359,7±1,76	364,0±1,7
в конце опыта	404±2,15	412±3,89	415±3,17*	411±1,77	416,1±1,2
Валовой прирост, кг	51,0±2,40	51,2±6,29	51,9±3,78	51,3±2,30	52,1±2,38
Среднесуточный прирост, г	836±39,41	840±62,35	851±61,99	841±37,64	854±39,04
% к контролю	100,0	100,5	101,8	100,6	102,2
Затраты кормов на 1 кг прироста: корм. ед.	8,85	8,83	8,74	8,8	8,72

Доведение уровня жмыха до 20% способствовало увеличению прироста на 1,8 %, при снижении затрат кормов на его получение.

Использование в кормлении молодняка комбикорма с включением рапсового шрота взамен подсолнечного, в количестве 15 % по массе, не оказало влияния на прирост живой массы, при доведении уровня рапсового шрота до 20 % установлено повышение энергии роста на 2,2 % в сравнении с контрольными аналогами, при снижении затрат кормов на получение продукции на 1,5 %.

Полная замена подсолнечного шрота в составе комбикормов на менее до-

рогостоящие белково-энергетические корма местного производства - рапсовые жмых и шрот, в количестве 15-20 %, способствовало снижению стоимости не только комбикорма, рациона, но и себестоимости прироста.

Скармливание бычкам рапсового жмыха в составе комбикорма в количестве 15-20 % позволила снизить себестоимость прироста на 13,8 и 17,5 %, рапсового шрота – на 9,9 и 12,3 %.

Таким образом, использование в кормлении бычков «00» сортов рапсовых жмыхов и шротов, 15-20 % в составе комбикорма взамен подсолнечного шрота, позволяет устранить дефицит протеина в рационах, увеличить среднесуточный прирост на 0,5-2,2 % при снижении его себестоимости на 9,9-17,5 % и увеличении прибыли на 1 голову за опыт на 35,9 и 46,7 процента.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И.В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

5. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во ГГАУ, 2015. – С. 100-101.

6. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

7. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – Ч. 2. – С. 64-68.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии

в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2018. – С. 103-111.

9. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке с/х продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

10. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины / В.А. Люндышев [и др.]: монография. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

11. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 53-59.

12. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

13. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

14. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В.К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Горского ГАУ, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68.39.01
УДК 636:519.2.681.3

ОБ ОШИБОЧНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ (СУБД) В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЗООТЕХНИИ И АГРОНОМИИ, ЖИВОТНОВОДСТВА И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

С.В. Соляник, В.В. Соляник
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. Исследованы проблемы применения в сельском хозяйстве статических баз данных, включающих информацию в виде численных значений тех или иных агрономических или зоотехнических параметров, характеризующих производственные процессы в земледелии и животноводстве. Установлено, что с развитием информационных технологий и применением их в агропромышленном производстве целесообразно отказаться от систем управления базами данных и осуществить переход к имитационному моделированию производственных процессов в сельском хозяйстве, основанному на выявленных ранее неизвестных закономерностей в виде функций от одной или двух переменных.

Ключевые слова: зоотехния, агрономия, животноводство, земледелие, имитационное моделирование.

ABOUT ERROR USE OF DATABASES MANAGEMENT SYSTEMS (DBMS) IN SOLVING PROBLEMS OF ZOOTECHNOLOGY AND AGRONOMY, ANIMAL FARMING AND AGRICULTURE

S.V. Solyanik, V.V. Solyanik
Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

Abstract. The problems of using static databases in agriculture, including information in the form of numerical values of various agronomic or zootechnical parameters characterizing production processes in agriculture and animal husbandry, are investigated. It has been established that with the development of information technologies and their application in agro-industrial production, it is advisable to abandon database management systems and make a transition to simulation of production processes in agriculture, based on previously identified unknown patterns in the form of functions of one or two variables.

Keywords: livestock farming, agronomy, animal husbandry, agriculture, imitation modeling.

Во второй половине XX века, когда создавалось программное обеспечение для персональных компьютеров, условно выделилось несколько направлений: текстовые редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных (СУБД).

С выходом на международный рынок компании Microsoft, с офисными программами версии 95 – MS Word, MS Excel, MS Access, именно последний программный продукт, из перечисленных, был предназначен для создания баз данных и управления ими. К слову, на основе MS Access создавались базы данных, для решения вопросов в агрономии и зоотехнии, земледелии и животноводстве. Например, СУБД использовались в селекции растений и племенной работе с животными, при разработке сбалансированного обеспечения удобрениями почв и оптимальными по питательности и минимальных по стоимости рационов кормления животных.

Пользователи СУБД выбирали (помечали) ячейки (столбцы, строки) с наименованиями кормовых средств, их питательностью, нормами кормления и т.д., для переноса в специализированные компьютерные программы, у которых имелось ядро оптимизации, позволяющее проводить расчет оптимальности по каким-либо критериям, например, минимальная стоимость рациона кормления определенного зоологического вида и половозрастной группы животных.

В офисном приложении Microsoft, для процесса оптимизации система управления базами данных (MS Access) должна была пересылать информацию в табличный процессор (MS Excel), где имеется программа «Поиск решения», в которой в качестве ядра оптимизации используется симплекс-метод. Эта ситуация с использованием и электронных таблиц, и СУБД, на наш взгляд, явилось основной ошибкой совершенной более четверти века учеными-зоотехниками и учеными-агрономами, при непосредственном лоббизме своих интересов специалистами в информационных технологиях.

В земледелии и животноводстве базы данных (БД) и в XX веке. и в нынешнем, представляли собой множество таблиц от одной или нескольких переменных. По сути это были, как сейчас называют, Большие Данные, в которых были и остаются не выявленные (скрытые) закономерности.

Поэтому основываясь на базах данных и системе управления ими, в начале нулевых в странах дальнего зарубежья (ЕС, США), стали формироваться точное земледелие и точное животноводство. При этом использовались или точные числовые значения, или прямолинейные зависимости, характеризующие развитие того или иного процесса.

Дело с том, что всевозможные датчики, сканеры и прочие регистрирующие устройства сверяют данные, полученные с объекта (поля, ферма) с информацией, имеющейся в БД, после чего происходит включение механизма регу-

лирования технологическим процессом, чтобы нивелировать разницу в значениях. Например, квадрокоптер при оценке содержания питательных веществ в сельхозугодиях, на конкретном поле, дает информацию агроному, что там не хватает тех или иных удобрений в определенном количестве. Эта информация поступает на устройство по внесению удобрений, которое в свою очередь «привязана» координатами GPS-навигации.

Аналогичная ситуация с точным животноводством, когда в автоматическом режиме регулируется работа систем кормления, вентиляции, навозоудаления, то есть когда фактическая ситуация сравнивается с табличными данными по конкретному технологическому решению. По сути, точное животноводство – это комплекс высокоточного оборудования, включающего датчики, сканеры и иные регистрационные и контрольно-измерительные приборы, информация с которых передается на компьютеры и в автоматическом (полуавтоматическом) режиме осуществляется управление технологическими процессами животноводческого здания – системами микроклимата и вентиляции; кормления и водопоения; навозоудаления и транспортировки навозных стоков, и другие.

Специалистам в IT-сфере хорошо известно, что базы данных занимают огромные объемы на жестком диске компьютера, так как одно числовое значение внесено в одну ячейку таблицы. Поэтому системы управления базами данных работают со строками и столбцами, на пересечении которых формируется ячейка таблицы. Количество столбцов и строк в земледелии и животноводстве, по различным направлениям агрономии и зоотехнии, могут исчисляться десятками и сотнями тысяч.

За последнее четверть века белорусская зоотехническая наука прошла в области информатизации отрасли животноводства такие этапы, которые не проходили ни земледелие, ни животноводство в странах ближнего или дальнего зарубежья. Нами выделяется следующая хронология развития IT-зоотехнии (животноводство-земледелие; животные – земля): I этап – 1996-2002 гг. – математическая зоотехния (80 % зоотехния : 19 % зоогигиена : 1 % зооэкология); II этап – 2003-2008 гг. – вычислительная зоотехния – 50 % : 40 % : 10 %; III этап – с 2009 г. по настоящее время – цифровая зоотехния – 10 % : 50 % : 40 %.

В 90-х годах XX века научными работниками лаборатории технологического моделирования и экспертных систем (ТМЭС) Белорусского научно-исследовательского института животноводства (БелНИИЖ), была проведена огромная работа по выявлению в табличных данных ранее неизвестных закономерностей, и разработки аппроксимационных функций от одной или двух переменных [1-2]. В итоге десятки и сотни таблиц с первичными данными по продуктивности, гематологическим профилям, нормам кормления, зоогигиеническим нормам и др., были преобразованы в математические функции,

которые заменили базы данных [3]. При этом происходило не столько экономия оперативной и постоянной памяти компьютера, сколько появилась возможность, в границах первичных данных, моделирования течения того или иного биологического, производственно-технологического, зоогигиенического, экологического, экономического процесса [4].

Таким образом, четверть века назад в Беларуси, впервые в мире, на примере зоотехнии и животноводства стало развиваться такое направление как цифровизация производственных процессов в сельском хозяйстве. При этом цифровизация проводилась не в конкретных сельскохозяйственных организациях, а по научному обеспечению зоотехнии, зоогигиены, зооэкологии.

Целевая функция комплексной имитационной модели предполагала минимальную себестоимость производства продукции животного происхождения. Дополнительными условиями были: выполнение законодательных требований по гигиеническому благополучию животных; повышение плодородия почв; исключение загрязнения поверхностных и грунтовых вод органическими удобрениями; максимально высокий уровень чистого финансового дохода от функционирования предприятия.

В результате многолетнего научного поиска была смоделирована саморазвивающая видосоответствующая технология (СВ-технология) производства товарной свинины [5], при которой на 30 % снижается себестоимость производства тонны свинины в живой массе и на 15-25 % увеличивается объем ее реализации.

Резюмируем, принципиальное различие между точным и цифровым направлением в сельском хозяйстве является возможность отказаться от баз данных, а имеющиеся большие данные подвергнуть математическому анализу на предмет выявления ранее неизвестных закономерностей и разработке аппроксимационных кривых, в границах исходных данных, чтобы использовать их в компьютерных программах для имитационного моделирования биолого-технологических процессов.

С точки зрения математической биологии и биоинформатики исследования на организменном уровне, безусловно, актуальны и характеризуются новизной. Однако организменный уровень не в полной мере отражает поведение особей различных зоологических видов, как стадных социальных животных.

Природная особенность животных, в том числе свиней, крупного и мелкого рогатого скота, заключается в том, что при наличии у них сухой соломенной подстилки и свободного доступа на выгульные дворики, создавать для себя и своего потомства комфортные условия для жизни. Именно благоприятное действие на организм животных надлежащих условий содержания обеспечивает сохранность поголовья и экономически приемлемые параметры продуктивности.

Сельскохозяйственные животные не являются биологическими машинами, которые безвольно будут принимать все ограничения и запреты, устанавливаемые человеком. «Ответом» на зоогигиенически не надлежащий уход являются снижение продуктивности и сохранности поголовья, появление ранее неизвестных заболеваний, что в конечном итоге ведет гибели не только отдельных животных, но и целых стад. Поэтому важно учитывать видосоответствующие особенности животных и опираться на законы биологии и зоогигиены, а не на инженерно-технические требования.

Повторимся, базы данных содержавшие табличные значения параметров были преобразованы в базы данных математических функций от одной или двух переменных, с указанием границ их изменения. Что позволило отказаться от программ систем управления БД. Разработанные математические функции включали два комплексных научно-исследовательских направлений по различным зоологическим видам, и в целом по животным: биологическое (гематология, иммунология, морфология, биохимия, качество продукции и др.) и зоотехническое (селекция и разведение; корма, кормление, кормопроизводство; почвоведение; технология, проектирование, строительные; зоогигиена и экология; экономика; финансы; законодательство и др.).

Хронология становления вычислительно-цифрового животноводства (IT-животноводство): I этап – 1993-2003 гг. – компьютерно-математическое животноводство; II этап – 2004-2014 гг. – вычислительное животноведение; III этап – 2015 по н/в – цифровое фауноведение (зооведение; зоопруденция).

Цифровое фауноведение (зооведение; зоопруденция; животноведение) – это системно-консалтинговый подход, основанный на выявлении в области зоотехнии (гигиены, экологии, биологии, экономики и права обращения с особями конкретных зоологических видов), ранее неизвестных закономерностей и использование их в имитационном компьютерно-математическом моделировании для комплексного мониторинга производственных цепочек, конкретизации проблемных звеньев и разработки видосоответствующих технологий и технологических решений животноводческого объекта (здания, фермы, комплекса, фабрики и т.д.), с целью его устойчивого жизнеобеспечения и функционирования.

Список литературы

1. Соляник В.В., Соляник С.В. Методика разработки математических функций от одной и двух переменных, для создания динамических моделей в области зоотехнии и зоогигиены // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино: Изд-во НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – Т. 48. – Ч. 2. – С. 232-245.

2. Соляник В.В., Соляник С.В. Методология прогнозирования уровня продуктивности свиней в зависимости от влияния основных микроклиматических факторов // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино: Изд-во НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – Т. 48. – Ч. 2. – С. 245-253.

3. Соляник С.В., Соляник В.В. Математическое описание суточных изменений показателей крови свиноматок в супоросный и подсосный периоды // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 391-402.

4. Соляник С.В., Соляник В.В. Механизм снижения вариабельности финансово-технологических параметров животноводческих предприятий // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 402-414.

5. Self-developing variety-complying technology of marketable pork production as a result of simulation of biological, industrial and economic processes in the Belarusian pig breeding / S.V. Solyanik V.V. Solyanik [et. al.] // PROCEEDINGS XIXth International Congress of International Society for Animal Hygiene (ISAH, September 8th-12th 2019). – Wrocław, Poland. – 2019. – P. 163-165.

ГРНТИ 68.39.13:68.39.35
УДК 636.4.082.453.53

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САНИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ В РАЗБАВИТЕЛЯХ СПЕРМЫ ХРЯКОВ

О.И. Суббот
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. Использование разбавителя спермы хряков с включением санирующих препаратов цефотаксима, цефепима и ампициллина в дозе 250 мг на 1 л способствует повышению двигательной активности половых гамет после 72 часов хранения до 10 %, 250 мг на 1 л ампицилина позволяет сохранить морфологическую и акросомную целостность половых гамет на уровне 95 %.

Ключевые слова: хряки, сперма, разбавитель, санирующие препараты, качество.

EFFICIENCY OF SANITIZING DRUGS IN BOARS SPERM DILUENTS

I.O. Subbot
Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

Abstract. The use of boar semen diluent with the inclusion of sanitizing preparations of cefotaxime, cefephesim and ampicillin in a dose of 250 mg per 1 liter helps to increase the motor activity of sexual gametes after 72 hours of storage up to 10 %, 250 mg per 1 liter of ampicillin allows to keep morphological and acrosomatic integrity of sexual gametes at the level of 95 %.

Keywords: boars, sperm, diluent, sanitizing preparations, quality.

В воспроизводстве животных на фермах и комплексах искусственное осеменение стало основным, при котором качество спермы играет решающую роль [3, 5, 7, 9]. Однако этот метод не лишен и некоторых проблем, решение которых повысило бы его эффективность [6, 11, 14].

Качественный разбавитель должен поддерживать соответствующее равновесие минеральных веществ, необходимых для жизнедеятельности спермиев, обеспечивать спермии веществами для метаболизма, содержать компоненты для предотвращения температурного шока, иметь защитные свойства против токсических продуктов метаболизма и др. [2, 12, 15].

Большое количество выявленных патогенных штаммов отличаются от ассоциативной микрофлоры значительной полирезистентностью к большинству антибиотиков, таким как гентамицин, тетрациклин, рифампицин, полимиксин, и др., а также проявляют некоторую устойчивость к воздействию дезинфицирующих средств на основе перекиси водорода. Возможно, данное обстоятельство обусловлено селективным давлением, которое значительно выше на станциях искусственного осеменения свиней, где у хряков-производителей часто имеется выраженный иммунодефицит, нарушение технологий содержания, кормления и частое применение антибиотиков [4, 8, 10].

Повышение количества резистентных микроорганизмов приводит к снижению эффективности санации в технологии искусственного осеменения в связи с чем, необходимо проведение дополнительных исследований новых препаратов широкого спектра действия без ухудшения качественных показателей спермы хряков и ее оплодотворяющей способности [1, 13].

Цель исследований: разработать разбавитель с разным сочетанием санирующих препаратов, обеспечивающего высокое качество спермы хряков.

Исследования проводились на хряках-производителях породы йоркшир в возрасте 18-24 месяцев. Оценка эякулятов по показателям подвижности, выживаемости, концентрации спермиев, числу патологических форм и морфологической целостности проводилась на компьютерном спермоанализаторе SPERMVISION. Разбавление проводили глюкозо-хелато-цитрато-сульфатной средой (ГХЦС-средой). Оценка повреждения акросом спермиев осуществлялась при увеличении в 800 раз с использованием микроскопа ZASILACZ-ZH – 100. При разбавлении спермы в ГХЦС-среду добавляли следующие антибиотики: ампициллин, цефазолин, цефепим, цефотаксим, лефлокс, фурадонин в дозе 150, 200 и 250 мг на 1 литр разбавителя, гентамицин служил в качестве контроля.

Одним из основных показателей качества спермопродукции и эффективности использования производителей является активное движение спермиев. Исследованиями установлено (таблица 1), что подвижность спермиев в свежеполученной разбавленной спермы во всех группах находилась на уровне 8 баллов.

Таблица 1 – Двигательная активность спермы при использовании разной дозировки санирующих препаратов

Антибиотики	Выживаемость спермиев, балл/час			
	0 час	24 час	48 час	72 час
150 мг на 1 л разбавителя				
Гентамицин (контроль)	8,3±0,06	6,9±0,05	6,4±0,04	6,1±0,03
Ампициллин	8,3±0,06	6,8±0,01	6,4±0,03	6,1±0,02
Цефазолин	8,3±0,06	6,7±0,06	6,5±0,05	6,1±0,01
Цефепим	8,3±0,06	7,1±0,02	6,6±0,04	6,2±0,04
Цефотаксим	8,3±0,06	7,1±0,04	6,6±0,07	6,3±0,06
200 мг на 1 л разбавителя				
Гентамицин (контроль)	8,3±0,06	7,4±0,01	6,7±0,02	6,3±0,05
Ампициллин	8,3±0,06	7,4±0,04	6,8±0,01	6,3±0,03
Цефазолин	8,3±0,06	7,5±0,03	6,7±0,07	6,3±0,02
Цефепим	8,3±0,06	7,6±0,01	6,9±0,02	6,4±0,01
Цефотаксим	8,3±0,06	7,6±0,02	7,0±0,03	6,4±0,01
250 мг на 1 л разбавителя				
Гентамицин (контроль)	8,3±0,06	8,0±0,05	7,3±0,02	7,0±0,03
Ампициллин	8,3±0,06	8,0±0,03	7,4±0,01	7,3±0,03
Цефазолин	8,3±0,06	8,0±0,05	7,2±0,02	7,0±0,02
Цефепим	8,3±0,06	8,2±0,06	7,7±0,02	7,4±0,01
Цефотаксим	8,3±0,06	8,2±0,02	7,7±0,03	7,3±0,01

После хранения спермы в течение 24-72 часов при введении 250 мг санирующих препаратов на 1 л разбавителя отмечена более высокая двигательная активность половых клеток.

При введении в разбавитель различных санирующих препаратов установлено проявление всех форм морфологических изменений спермиев (таблица 2).

Таблица 2 − Морфологическая целостность спермиев

Группа	Количество эякулятов	Проксимальные капли, %	Дистальные капли, %	Аномалия хвостика, %
Гентамицин (контроль)	70	99,60±0,09	93,90±0,48	94,30±0,28
Цефазолин	70	99,64±0,07	93,80±0,32	94,90±0,41
Цефотаксим	70	99,58±0,07	93,65±0,32	94,34±0,44
Цефепим	70	99,67±0,06	94,53±0,34	95,02±0,47
Ампициллин	65	99,62±0,08	95,17±0,29	95,33±0,49

Проксимальные цитоплазматические капли представляют собой односторонние гладкие выпуклости на шейке спермия, такие половые клетки не обладают немедленной способностью к оплодотворению яйцеклетки. В исследованных пробах обнаружено только около 1 % спермиев с указанной патологией. Дистальные цитоплазматические капли находятся в дистальном конце средней части шейки половых гамет. При проведении исследований установлено, что в пробах находилось 93-94 % интактных спермиев. В эякулятах, с использованием ампицилина этот показатель был выше − 95,17 %. Неправильно сформированный хвостик не допускает прогрессирующего движения спермия и может затруднить его продвижение в маточную трубу и проникнуть в яйцеклетку. Исследованиями установлено, что в эякулятах каждой из групп содержалось 94-95 % морфологически целостных спермотазоидов.

Через 24 часа хранения установлена тенденция проявления акросомных повреждений, степень деструкции во всех группах находилась в пределах 2 % (таблица 3).

Таблица 3 – Повреждение акросомных мембран спермиев при применении новых сочетаний санирующих препаратов

Группа	Количество эякулятов	Степень акросомной деструкции, %			
		сроки хранения, часы			
		свежеполученная разбавленная	24	48	72
Гентамицин (контроль)	70	–	1,98±0,26	2,88±0,26	5,60±0,2
Цефазолин	70	−	2,10±0,15	2,95±0,28	5,52±0,21
Цефотаксим	70	−	1,92±0,26	2,85±0,13	5,00±0,22*
Цефепим	70	−	2,02±0,15	3,58±0,17*	6,20±0,21*
Ампициллин	65	−	1,91±0,17	2,68±0,14	4,71± 0,31*

Примечание: * − P<0,05

В результате исследований установлено достоверное увеличение указанного показателя до 6,2 % спустя 72 часа хранения. Следует отметить, что наименьшая величина акросомных повреждений отмечена у хряков с использованием ампицилина, наибольшая − с цефепимом.

Использование разбавителя спермы хряков с включением санирующих препаратов цефотаксима, цефепима и ампициллина в дозе 250 мг на 1 л

способствует повышению двигательной активности половых гамет после 72 часов хранения до 10 %, 250 мг на 1 л ампицилина позволяет сохранить морфологическую и акросомную целостность половых гамет на уровне 95 %.

Список литературы

1. Богданович Д.М. Влияние санирующих препаратов на биологическую полноценность спермы хряков // Зоотехническая наука Беларуси. − 2003. − Т. 38. − С. 11-14.

2. Гливанская О.И., Богданович Д.М. Зависимость качества спермы от концентрации биостимулятора в разбавителе в технологии искусственного осеменения свиней // Таврический научный обозреватель. − 2016. − № 5-2 (10). − С. 199-202.

3. Использование биологически активных водных растворов в технологии искусственного осеменения свиней / А.И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. − 2004. − Т. 39. − С. 15-19.

4. Использование интравагинальных гормональных имплантов пролонгированного действия в технологии искусственного осеменения свиней / Д.М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. − 2013. − Т. 48. − № 1. − С. 31-36.

5. Использование электроактивированных водных растворов для санации спермы хряков-производителей / А.И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. − 2005. − Т. 40. − С. 21-24.

6. Качество спермы хряков-производителей при введении новых норм энерго-протеинового питания / С.А. Линкевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. − 2014. − Т. 50. − № 2-1. − С. 175-187.

7. Богданович Д.М., Гливанская О.И. Качество спермы хряков при использовании усовершенствованной гхцс-среды и разбавителей зарубежного производства // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международ. науч.-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 6-11.

8. Богданович Д.М., Будевич А.И., Петрушко Е.В. Микробиологические показатели и количество соматических клеток при хранении молока коз-продуцентов RHLF второго и третьего года лактации // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч-практ. конф. / под общ. ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиал РАНХиГС, 2018. – С. 135-140.

9. Гливанская О.И., Богданович Д.М. Оплодотворяющая способность спермы хряков-производителей при использовании новых санирующих препаратов // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – Т. 52. – № 1. – С. 53-58.

10. Показатели биохимических исследований крови и спермы хрячков в условиях адаптации / Е.И. Линкевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 1. – С. 131-136.

11. Применение новых экспериментальных биопрепаратов в свиноводстве / А.И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – Т. 44. – № 1. – С. 207-210.

12. Богданович Д.М., Будевич А.И., Суббот О.И. Технология применения биостимуляторов нового поколения для повышения репродуктивных качеств различных половозрастных групп свиней: методические рекомендации. – Жодино: Изд-во НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2016. – 11 с.

13. Подскрёбкин Н.В., Шейко Е.И., Богданович Д.М. Эффективность использования мануального метода взятия спермы у хряков на станции РУСП «СГЦ «Заднепровский» // Зоотехническая наука Беларуси. – 2005. – Т. 40. – С. 101-105.

14. Эффективность применения новых биотехнологических способов в технологии искусственного осеменения свиней / Д.М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 4-10.

15. Богданович Д.М., Будевич А.И., Гливанская О.И. Effect of new combinations of sanitizers on quality parameters of boars' semen // Зоотехническая наука Беларуси. – 2016. – Т. 51. – № 1. – С. 4-10.

ГРНТИ 65.59.29
УДК 637.521

МУКА ИЗ ЗЕЛЕНОЙ ГРЕЧКИ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПАШТЕТА

Н.А. Субботина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

А**ннотация.** Изучена возможность применения муки из зеленой гречки в технологии производства паштета. Исследованиями установлено, что при замене крахмала картофельного на муку из зеленой гречки энергетическая ценность продукта снизилась на 4,4 ккал, содержание пищевых волокон повысилось на 58,3 %. Применение муки из зеленой гречки повлияло на функционально-технологические свойства паштета, так у образца № 2 были отмечены более высокие показатели массовой доли влаги – на 1,11 %, ВСС – на 2,92 % и ВУС – на 2,83 %.

Ключевые слова: мука из зеленой гречки, паштет печеночный, функционально-технологические свойства, пищевая ценность

GREEN BUCKWHEAT FLOUR AS A FUNCTIONAL INGREDIENT IN THE PRODUCTION OF PATE

N.A. Subbotina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The possibility of using green buckwheat flour in the production technology of pate was studied. Studies have found that when replacing potato starch with green buckwheat flour, the energy value of the product decreased by 4.4 kcal, and the content of dietary fiber increased by 58.3 %. The use of green buckwheat flour affected the functional and technological properties of the pate, so the sample number 2 had higher indicators of the mass fraction of moisture – by 1.11 %, BCC-by 2.92 % and VUS-by 2.83 %.

Keywords: green buckwheat flour, liver pate, functional and technological properties, nutritional value.

Разработка и внедрение в производство продуктов функционального назначения являются основными целями государственной политики в области здорового питания населения. В сложившейся экономической ситуации разработка новых конкурентоспособных, ресурсосберегающих технологий многокомпонентных мясных продуктов, а в частности паштетных изделий приобретает все большее значение [3-10].

Особое место на российском рынке мясных консервов занимают паштеты, которые пользуются особой популярностью у потребителей как высококалорийный готовый к употреблению продукт, который может выступать в качестве альтернативы мясу и колбасной продукции. Термин «паштет» означает переработанный продукт с грубой текстурой, в которой основные ингредиенты более или менее мелко измельчаются и смешиваются с различными ингредиентами, которые оказывают существенное влияние на связывающую способность. Согласно ГОСТ Р 52427-2005 «Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения» паштет представляет собой колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее мажущуюся консистенцию. Специфическая однородная консистенция паштетов достигается технологическими способами обработки сырья, а также подбором ингредиентов рецептуры [2].

Одной из распространенных и ценных зерновых культур является гречиха и продукты ее переработки, которые достаточно хорошо сочетаются с животным сырьем. При производстве обычной, коричневой гречки зерно смачивают, создавая определенный уровень влажности, затем обрабатывают паром, сушат

и очищают от шелухи. А зеленая гречка – это зерна, которые очищали без предварительного пропаривания и, соответственно, сушки. Поэтому и цвет у нее сохраняется природный, зеленовато-желтоватый, а не коричневый, который получается после термообработки [1].

Объектом исследования был выбран паштет «Банкетный с грибами», который вырабатывается в соответствии с ТУ 9213-015-48470548-2001 «Колбасные изделия – паштеты в оболочке».

Для производства данного продукта на 100 кг основного сырья необходимо: 60,0 кг печени свиной бланшированной, 25,0 кг жира-сырца, 5,0 кг сухого цельного молока, 3,1 кг лука репчатого, 2,0 кг шампиньонов свежих, 1,3 кг соли пищевой, 0,4 кг сахара и 3,0 кг крахмала картофельного. Для получения продукта с функциональными свойствами предлагаем в рецептуре паштета «Банкетный с грибами» заменить крахмал картофельный на муку из зеленой гречки (гидратированную).

С учетом введения муки из зеленой гречки происходят изменения пищевой и энергетической ценности готового продукта. В результате замены крахмала картофельного на муку из зеленой гречки энергетическая ценность продукта снизилась на 4,4 ккал. В образце № 2 содержание белка повысилось незначительно, всего на 1,7%, содержание жира практически не изменилось. Замена картофельного крахмала на гидратированную муку из зеленой гречки позволила снизить содержание углеводов в продукте на 23,8% по сравнению с образцом № 1. Использование растительного комплекса зеленой гречки обогатило продукт пищевыми волокнами, уровень которых в образце № 2 повысился на 58,3%.

В физико-химической лаборатории кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Курганская ГСХА была проведена оценка качества двух образцов: образец № 1 – паштет «Банкетный с грибами», приготовленный по традиционной технологии, образец № 2 – паштет с заменой крахмала на гидратированную муку из зеленой гречки.

Органолептическую оценку, результаты которой представлены на рисунке, проводили в соответствии с ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки».

Из данных профилограммы можно сделать вывод, что по результатам бальной оценки образец № 2 превосходил образец № 1 по всем показателям и отличался более привлекательным внешним видом, видом на разрезе, а так же более приятным ароматом и вкусом.

Растительный комплекс зеленой гречки, благодаря содержанию в них гидрофильных высокомолекулярных соединений, в частности белков, крахмала и клетчатки обладает важными технологическими свойствами: водосвязываю-

щей способностью и набуханием, что способствует улучшению функционально-технологических и потребительских свойств готового продукта.

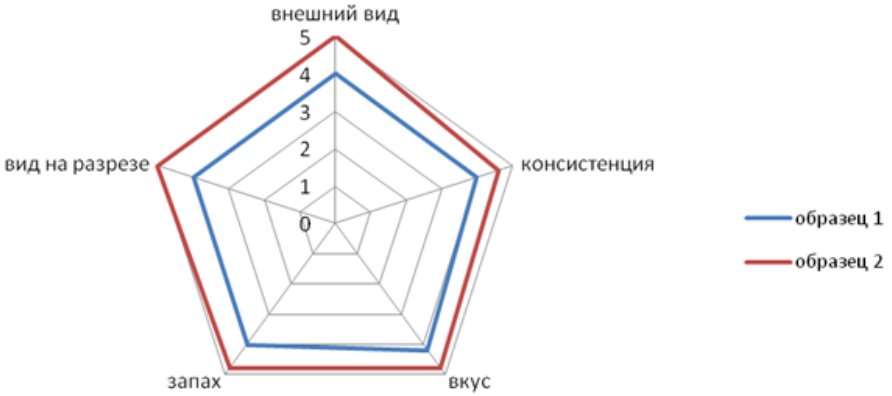


Рисунок – Профилограмма органолептических свойств исследуемых образцов, баллы

Функционально-технологические свойства исследуемых образцов паштета определяли в физико-химической лаборатории кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Курганская ГСХА. Влагоудерживающая (ВУС) и влагосвязывающая (ВСС) способность исследуемых образцов представлена в таблице.

Таблица – Функционально-технологические свойства исследуемых образцов паштета

Показатель	Образец № 1	Образец № 2
МДВ, %	48,03	49,14
ВСС, %	65,58	68,50
ВВС, %	0,83	0,92
ВУС, %	64,75	67,58

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что использование муки из зеленой гречки повлияло на функционально-технологические свойства паштета, так показатель водосвязывающей способности (ВСС) увеличился на 2,92 %, ВУС – на 2,83 %, массовая доля влаги так же была выше у образца № 2 на 1,11%.

Таким образом, можно сделать вывод, что замена в рецептуре паштета «Банкетный с грибами» крахмала картофельного на муку из зеленой гречки (гидратированную) положительно сказалась на функционально-технологических свойствах и способствовала улучшению органолептических показателей готового продукта.

Список литературы

1. Глаголева Л.Э., Коротких И.В. Растительный комплекс зеленой гречки в технологии производства сырников // Вестник ВГУИТ. – 2016. – № 1. – С.132-136.

2. Зинина О.В., Гаврилова К.С., Позднякова М.А. Исследование мясорастительных паштетов, обогащенных нетрадиционными видами пищевых ингредиентов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т. 6. – № 4. – С. 61-66.

3. Иванов С.М., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. О развитии пищевой и перерабатывающей промышленности Курганской области в 2018 году // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 4-11.

4. Ильтяков А.В., Охохонина Е.Н., Субботина Н.А. Разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов, обогащенных свекловичной клетчаткой // Молодежь и наука. – 2018. – № 7. – С. 68.

5. Ильтяков А.В., Ступина Е.С., Комень Н.И. Новое в технологии производства рубленых полуфабрикатов функциональной направленности // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 286-292.

6. Морозова, Л.А., Миколайчик, И.Н., Охохонина, Е.Н. Современные аспекты технологии производства рубленых полуфабрикатов функциональной направленности // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской области. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 583-587.

7. Ступина Е.С., Ткаченко М.Н. Производство полуфабрикатов повышенной биологической ценности с использованием растительных компонентов // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 788-793.

8. Субботина Н.А. Использование растительного сырья в технологии производства рубленых полуфабрикатов // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 332-338.

9. Субботина Н.А. Использование овсяной муки в технологии производства рубленых полуфабрикатов // Инновационные достижения науки и

техники АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Кинель: Изд-во Самарской ГСХА, 2018. – С. 390-393.

10. Ткаченко М.Н. Исследование рубленых полуфабрикатов, обогащенных растительными волокнами // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 812-816.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.085.55

КОМБИКОРМА ДЛЯ КРС: ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О.А. Сущеня
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Аннотация. Экономические тенденции в мире и отечественная практика показывают, что развитие аграрной экономики и каждого отдельного сельскохозяйственного предприятия возможны только при непрерывном процессе комплексного освоения организационно-экономических, технических, технологических и других нововведений. Опыт передовых стран также свидетельствует, что положительных результатов невозможно добиться без развития отраслей, обеспечивающих ресурсами сельскохозяйственное производство. Важнейшее место среди них занимает комбикормовая промышленность.

В данной статье представлен анализ рынка комбикормов для КРС в Республике Беларусь, рассчитаны объемы производства и динамика основных производственных показателей перерабатывающих предприятий, входящих в систему Минсельхозпрода Республики Беларусь [3].

Ключевые слова: комбикормовая промышленность, комбикорма, объем производства, эффективность производства, предложение, структура затрат.

COMBINED FEED FOR CATTLE: PRODUCTION AND PROSPECTS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

O.A. Sushchenia
Educational institution « Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. Economic trends in the world and domestic practice show that the development of the agrarian economy and each individual agricultural enterprise is possible only with a continuous process of integrated development of organizational, economic, technical, technological and other innovations. The experience of advanced countries also indicates that positive results cannot be achieved without the development of industries that provide agricultural production with resources. The most important place among them is the feed industry.

This article presents an analysis of the feed market for cattle in the Republic of Belarus, the production volumes and dynamics of the main production indicators of processing enterprises included in the system of the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus are calculated.

Keywords: animal feed industry, animal feed, production volume, production efficiency, supply, cost structure.

Проведенный нами анализ динамики производства продукции комбикормовой промышленности Республики Беларусь позволяет говорить о наметившейся тенденции роста производственных показателей предприятий отрасли.

Положительная динамика объемов производства, с нашей точки зрения, во многом обусловлена ростом основных отраслей потребителей кормов [2].

В настоящее время в Республике Беларусь комбикорма вырабатываются на предприятиях разных форм собственности в рамках комбикормовых заводов и цехов в составе комбинатов хлебопродуктов хлебоприемных предприятий и элеваторов, а также комбикормовых заводов и цехов в составе птицефабрик и животноводческих комплексов.

Согласно статистическим данным, в 2018 г. объем производства комбикормов в Республике Беларусь составил 6098,8 тыс. тонн (таблица 1), что на 6,7 % превышает аналогичный показатель 2014 г. [1].

Исследования показали, что в последние годы четко прослеживается тенденция смещения вектора производства комбикормов в сторону крупных хозяйств и агрохолдингов. Многие из них, наращивая производство продукции, расширяют и мощности своих комбикормовых предприятий, чтобы самостоятельно обеспечивать потребности в кормах. Таким образом, львиная доля ком-

бикормов производится для внутреннего потребления и не поступает на внешний рынок. Доля самостоятельных заводов из года в год сокращается: с 31,4 % в 2014 г. до 24,4 % в 2018 г. или на 7 п. п.

Таблица 1 – Динамика объемов производства комбикормов в Республике Беларусь в 2014-2018 гг., тыс. тонн

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2014 г.
Комбикорма – всего	5715,3	6148,8	6199,4	6225,6	6098,8	106,7
в т. ч. на предприятиях Минсельхозпрода	1792,1	1946,9	1767,4	1639,8	1488,5	83,1
тоже в %	31,4	31,7	28,5	26,3	24,4	-7,0 п. п.
из них комбикорма для КРС	991,2	1067,9	976,0	934,4	860,1	86,8
тоже в %	55,3	54,9	55,2	57,0	57,8	2,5 п. п.

Несмотря на сокращение объемов производства в абсолютном выражении, в структуре производства перерабатывающих предприятий, входящих в систему Минсельхозпрода Республики Беларусь, комбикорма для КРС в настоящее время занимают свыше 55 %.

В региональной структуре производства комбикорма для КРС наибольшую долю занимает Гомельская область, выпускающая более 40 % суммарного объёма продукции для КРС (таблица 2). Следует отметить, что за период 2014-2018 гг. объём выпуска комбикормов для КРС в данном регионе увеличился более чем на 30 %.

Значительно нарастили мощности по производству кормов для КРС Гродненская и Минская области. В 2018 г. в Минской области произведено 168,5 тыс. тонн комбикормов для КРС, что выше уровня 2014 г. на 82,9 %. Тем самым доля региона на данном сегменте рынка в анализируемом периоде выросла с 9,3 % до 19,6 %.

Таблица 2 – Распределение производства комбикормов для КРС по областям Республики Беларусь, тыс. тонн

Регион	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2014 г.
Республика Беларусь	991,2	1067,9	976,0	934,4	860,1	86,8
Минская область	92,1	149,7	163,1	183,9	168,5	182,9
Брестская область	310,7	217,5	160,0	82,4	97,9	31,5
Витебская область	164,4	112,8	99,0	74,9	54,9	33,4
Гомельская область	271,3	378,1	366,3	389,8	365,6	134,8
Гродненская область	29,9	54,8	32,9	83,1	80,9	270,6
Могилевская область	122,8	154,9	154,8	120,4	92,3	75,2

Предложение комбикормов для КРС на рынке кормов Гродненской области выросло более чем 2,5 раза и составило 80,9 тыс. тонн.

Отраженное статистикой сокращение более чем в 3 раза объемов производства комбикормов для КРС в Брестской и Витебской областях, на наш взгляд, обусловлено тем, что некоторые самостоятельные производители вышли из подчинения Минсельхозпрода Республики Беларусь войдя в состав крупных агрохолдингов.

Составленный нами рейтинг производителей, входящих в систему Минсельхозпрома, по объемам производства в 2018 г. (таблица 3), позволяет оценить вклад каждого в предложение комбикормов для КРС на внутреннем рынке Республики Беларусь.

Таблица 3 – Рейтинг производителей отрасли в Республике Беларусь по объемам производства в 2018 г.

Полное наименование	Объем производства, тонн	Удельный вес в структуре производства, %	Выручка от реализации, тыс. руб.	Удельный вес в структуре товарной продукции отрасли, %	
				региона	страны
ОАО «Гомельхлебопродукт»	149332	17,4	35869	32,8	7,7
ОАО «Речицкий КХП»	110523	12,9	26434	24,2	5,6
ОАО «Калинковичихлебопродукт»	105776	12,3	26930	24,7	5,8
ОАО «Слуцкий КХП»	92258	10,7	42191	29,9	9,0
ОАО «Барановичский КХП»	57601	6,7	14722	28,1	3,1
ОАО «Климовичский КХП»	48736	5,7	16137	27,0	3,4
ОАО «Полоцкий КХП»	42180	4,9	17543	33,8	3,7
ОАО «Пинский КХП»	40327	4,7	17006	32,5	3,6
ОАО «Лидахлебопродукт»	33547	3,9	13664	25,4	2,9
ОАО «Бобруйский КХП»	33406	3,9	11256	18,8	2,4
ОАО «Лошницкий комбикормовый завод»	26596	3,1	12666	9,0	2,7
ОАО «Гроднохлебопродукт»	23396	2,7	7955	14,8	1,7
ОАО «Клецкий комбикормовы завод»	22890	2,7	11199	7,9	2,4
ОАО «Молодеченский комбинат хлебопродуктов»	20253	2,4	9274	6,6	2,0
ОАО «Оршанский КХП»	12691	1,5	3153	6,1	0,7
РУП «Новоельнянский КХП»	12508	1,5	1089	2,0	0,2
ПЧУП «Сморгонский КХП» ОАО «Лидахлебопродукт»	11404	1,3	4691	8,7	1,0
ОАО «Могилевхлебопродук»	10124	1,2	3765	6,3	0,8
ОАО «Вилейский комбикормовый завод»	6528	0,8	2233	1,6	0,5
Итого	860076	100,0	277777	-	100,0

Как показал анализ полученных результатов, лидером среди производителей в выделенном сегменте рынка в 2018 г. стало ОАО «Гомельхлебопродукт». Доля предприятия в общем объеме производства комбикормов для КРС составила 17,4 % при абсолютном показателе 149332 тонны. Производя в стоимостном выражении 32,8 % от предложения на рынке Гомельской области, удельный вес в структуре товарной продукции отрасли страны составил в 2018 г. 7,7 %.

Более 12 % производимых анализируемой группой предприятий комбикормов для КРС в натуральном выражении вырабатывается ОАО «Речицкий КХП и ОАО «Калинковичихлебопродукт». На их долю в стоимостном выражении приходится более 24 % рынка региона и 5 % рынка в целом по стране.

На четвертом месте по объемам производства комбикорма для КРС (92258 тонн) и первом по удельному весу в структуре реализации данного вида продукции в целом по стране находится ОАО «Слуцкий КХП» (9 % в 2018 г.).

В целом данная четверка перерабатывающих предприятий производит более 50 % продукции данного сегмента рынка.

Изучение динамики цен на комбикорма для КРС в разрезе выбранной для исследования группы предприятий за 2016-2018 гг. позволяет говорить о повышении их общего уровня в среднем по стране на 14 % (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика цен производителей комбикормов для КРС за 2016-2018 гг., руб. за тонну

Регион	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2014 г.
Республика Беларусь	283,3	260,0	323,0	114,0
Минская область	310,0	342,0	460,2	148,5
Брестская область	383,3	212,1	324,0	84,5
Витебская область	240,6	303,9	377,2	156,8
Гомельская область	255,3	214,8	244,1	95,6
Гродненская область	247,5	253,0	338,9	136,9
Могилевская область	281,5	275,1	337,7	120,0

Рост цен, с нашей точки зрения, обусловлен, главным образом, влиянием таких экономических факторов, как повышение цен на сырье и энергоресурсы, общий уровень инфляции, соотношение спроса и предложения на рынке

В 2018 г. средняя годовая цена производителей комбикормов для КРС составила 323 руб./т. В 2018 г. минимальная средняя цена на комбикорма для КРС сформировалась на рынке Гомельской области, где стоимость 1 тонны продукции составила 244,1 руб./т, что ниже среднего уровня по стране практически на 25 %. Ценовой максимум отмечен в Минской области. Здесь 1 тонна комбикорма для КРС в среднем обходилась покупателям в 460,2 руб./т или на 42,5 % выше, чем в среднем по стране.

Анализ состава и структуры затрат на производство комбикормов для КРС за 2018 г. в среднем по предприятиям выборочной совокупности показал, что наиболее существенными затратами в себестоимости кормов являются затраты на сырье и материалы, в частности зерновые, шрота и жмыхи, удельный вес которых превышает 80 % (таблица 5). Доля импортных составляющих достигает 20 % и более.

Таблица 5 – Состав и структура затрат на производство 1 тонны комбикормов для КРС в 2018 г. (в среднем)

Показатель	Сумма, руб.	Удельный вес в структуре затрат, %
Сырье и основные материалы	266,2	82,9
в том числе импортные	71,4	22,2
Возвратные отходы (вычитаются)	4,7	1,5
Естественная убыль	0,5	0,2
Покупные изделия и услуги производственного характера сторонних предприятий и организаций	1,3	0,4
Транспортно-заготовительные расходы	0,9	0,3
Итого сырья (за вычетом отходов)	268,9	83,7
Вспомогательные материалы на технологические цели	3,8	1,2
Топливо и энергия на технологические цели	10,35	3,2
Расходы на оплату труда производственных рабочих	8,5	2,6
Отчисления на социальные нужды	3,0	0,9
Общепроизводственные расходы	11,6	3,6
Прочие производственные расходы	7,8	2,4
Производственная себестоимость	313,8	97,7
Коммерческие расходы	7,3	2,3
Полная себестоимость всей продукции	321,1	100,0

Проведенные исследования, охватывающие период с 2014 по 2018 годы, позволили выделить ведущие тенденции белорусского рынка комбикормов для КРС и обозначить его наиболее существенные проблемы.

1. На рынке комбикормового производства преобладают тенденции к изменению структуры производства по видам деятельности. Если ранее ключевыми производителями кормовой базы являлись независимые предприятия, то на сегодняшний момент основную долю всего кормопроизводства имеют вертикально интегрированные холдинги животноводческого направления.

2. В анализируемом периоде на белорусском рынке наметилась тенденция снижения объемов производства кормов для КРС. Прежде всего, с нашей точки зрения, это связано со смещением специализации отрасли животноводства страны в сторону птицеводства и свиноводства.

Вместе с тем в структуре производства перерабатывающих предприятий, входящих в систему Минсельхозпрода Республики Беларусь, комбикорма для КРС в настоящее время занимают свыше 55 %.

3. Анализ структуры затрат и динамики цен на комбикорма для КРС показал, что белорусским производителям для снижения стоимости комбикормов необходимо следовать мировым тенденциям сокращения доли зерновых в комбикормах как дорогостоящего компонента. Кроме того, нужно активно внедрять в рецептуру альтернативные источники белка, включать доступные по цене ингредиенты (в том числе ферменты, аминокислоты и витамины).

4. Рынок кормов для крупного рогатого скота в ближайшие годы значительно не увеличится, если не появятся новые программы поддержки молочного и мясного скотоводства.

Список литературы

1. Промышленность Республики Беларусь, 2019. Статистический сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – URL: http://www.belstat.gov.by. (дата обращения 24.02.2020).

2. Сущеня О. А. Анализ эффективности функционирования комбикормовой промышленности Республики Беларусь // Региональные особенности рыночных социально-экономических систем (структур) и их правовое обеспечение: материалы Юбилейной X-й Международной научно-практ. конф., посвященной 170-летию со дня рождения С.Ю. Витте. – Пенза: Изд-во Московского университета им. С.Ю. Витте» в г. Пензе, 2019. – С. 179-185.

3. Годовые отчеты перерабатывающих предприятий Республики Беларусь за 2014-2018 гг.

ГРНТИ 34.33.15.
УДК 574.583(28):91(479.24)

К ИЗУЧЕНИЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА BOSMINA LONGIROSTRIS (O.F.MÜLLER, 1785) В ВАРВАРИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

К.А. Таптыгова
Институт Зоологии Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В статье приводятся данные по жизненному циклу *Bosmina longirostris* (O.F.Müller, 1785) в Варваринском водохранилище. Исследования

проводились по месяцам в 2019 году. Установлено, что в условиях Варваринского водохранилища B.longirostris в течение всего года является моноцикличным видом.

Ключевые слова: Варваринское водохранилище, *B.longirostris*, жизненный цикл, партеногенез, гаметогенез

ABOUT THE LIFE CYCLE OF BOSMINA LONGIROSTRIS (O.F. MULLER, 1785) IN THE VARVARA RESERVOİR

K.A. Taptigova
Institute of Zoology, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan

Abstract. İn paper recorded information about life cycle of *Bosmina longirostris* (O.F. Muller, 1785) in the Varvara reservoir. The investigation was carried out in 2019 year for months. It has been found that *B.longirostris* is a monocycle species «during year» in this reservoir.

Keywords: Varvara reservoir, *B.longirostris*, life cycle, parthenogenesis, gametogenesis.

Варваринское водохранилище является последним в цепи водохранилищ на реке Кура, и расположено в Евлахском районе к северо-западу от Кура-Аразской долины, на 20 км ниже Мингечаурского водохранилища. Общая площадь водохранилища 21,4 км^2, водообъем – 62,7 млн. м^3, длина – 13 км, максимальная ширина – 3,4 км, максимальная глубина – 14 м, протяженность береговой линии – 31 км. Водохранилище обладает богатым растительным покровом. Здесь отмечается 44 вида высших водных растений [1, 4].

С целью исследования жизненного цикла вида *B.longirostris* в Варваринском водохранилище материал собирался ежемесячно в 2019 г. Сбор проб, в основном, проводился по общепринятым гидробиологическим (по планктону) методам [2]. Сборы материала проводились, на предварительно установленных, биологических станциях и различных участках водохранилища. Для этого использовались сеть Апштейна и сита различных размеров. Часть собранного материала фиксировалась в 4-%-ном растворе формалина, другая часть была доставлена живыми в лабораторию, для последующего анализа. Для наблюдения за стадиями развития вида *B.longirostris* использовался бинокуляр МВС-1 и микроскоп OLİMPUS CX 41 RF.

Для определения частоты встречаемости из числа всех, взятых из водохранилища, проб, определялся по формуле приведенной ниже, процент особей

различных стадий развития вида (науплии, ювенильные формы, самки с партеногенетическими яйцами, эффипиумные самки, самцы).

$$P = \frac{m}{n} \times 100\%$$

где P – частота встречаемости; m – установленное число особей вида; n – число всех проб [5].

Вид *B.longirostris* относится к типу ленистоногих (*Artropoda*), классу ракообразных (*Crustacea*), подклассу жаброногих (*Branchiopoda*), отряду ветвистоусых (*Anomopoda=Cladocera*), семейству дафнии (*Bosminidae*), роду босмины (*Bosmina*) [3]. Это характерный вид для внутренних, пресных водоемов Азербайджана, эвритопный и эвритермный вид. Он встречается в различного типа водоемах (озера, запруды, водохранилища, прирусловые валы и порты). Олиго-β-мезосапробный вид (о-β), сапробовый индекс равен 1,55 [6-7]. Один из широко распространенных видов Варваринского водохранилища, встречается в течение всего года, температурный диапазон изменяется в пределах +6,0-+27,2 °С. По характеру обитания настоящий планктонный вид, встречается в пелегиальной части водохранилища, однако, в большом количестве отмечается на прибрежных участках, богатых растительностью и хорошо прогреваемых солнечными лучами. Зимой 2019 года (январь-февраль) в пробах, взятых из Варваринского водохранилища, в малом количестве отмечались самки *B.longirostris* с партеногенетическими яйцами. В начале марта при температуре 7,6-8,4 °С у вида *B.longirostris* начинается активное партеногене-тическое размножение. В пробах, взятых в этот период, самки с яйцами составляли 75-80 %. В пробах, взятых в апреле месяце, самки с яйцами составили 100%, а науплии, составили большинство, их число доходило до 50-60 %. У партеногенетических самок, в период с января по апрель, число яиц не бывает более 1, а с мая по сентябрь число яиц изменяется от 3 до 5. В июне число яиц в яйцевом мешочке самок науплий значительно возрастает, в пробах они составляют 65 %.

В ходе исследований было установлено, что в условиях Варваринского водохранилища *B.longirostris* в течение всего года является моноцикличным видом. Иначе говоря, самки этого вида, независимо от наличия самцов, партеногенетически размножаются в течение всего года, осенью появляются самцы, происходит гаметогенез, однако, партеногенетическое размножение не прекращается, и параллельно продолжается. Свидетельством этому является присутствие в осенних пробах самцов, партеногенетических и эффипиумных самок. У эффипиумных самок в эффипиуме бывает по 1 яйцу. В ежемесячных пробах, взятых в течение 2019 года, лишь в пробах осеннего периода отмечались самцы. По сравнению с самками, самцы меньше по размеру (рисунок 1). Помимо

осенних, в пробах, взятых в другие сезоны года, обязательное преимущество составляют самки вида *B.longirostris,* самцы отмечались крайне редко.

Рисунок 1 – Вид самца под микроскопом

Для изучения жизненного цикла вида *B.longirostris,* также проводились анализ и наблюдения проб, взятых из водохранилища, под микроскопом в лабораторных условиях.

Как отмечалось в главе «Материал и методы» часть взятых из водохранилища проб не фиксировались, а привозились в лабораторию живыми. В лабораторных условиях под микроскопом наблюдались живые самки с яйцами, из проб, взятых в мае месяце. Было установлено, что при температуре 20-22 °С, через 2-3 дня партеногенетические самки приступают к откладке яиц, а самки науплии «рожают» спустя 4-5 дней. В это время происходит полное созревание яиц и из яйцевого мешочка как-бы «рождаются» личинки науплии (рисунок 2).

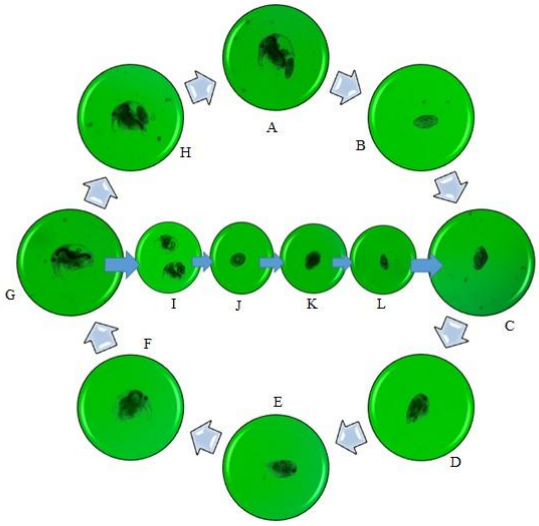


Рисунок 2 – Стадии развития вида *Bosmina longirostris* – развитие науплии в яйце и их «отрождение» – партеногенетический цикл (фото из микроскопа). A – «отрождение» науплии, B-C – науплии, D-E – личинки разных стадий развития, F-G – ювенильная форма, H – самки науплии в яйцевом мешочкed, I –самки с партеногенетическими яйцами, J – яйца, K-L – эмбрионы, окруженные особой мембраной.

Продолжительность жизни вида *Bosmina longirostris* в лабораторных условиях при температуре 20-25 °С составила 30-32 дня, после откладки яиц самками, либо после «рождения» науплий они погибают. Основная энергия расходуется на полное или частичное опустошение яйцевого мешка.

Список литературы

1. Агамалиев Ф.К. Алиев А.Р. и б. Гидробиология. – Баку: Изд-во АзТУ, 2010. – 485 с.

2. Киселев И.А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод СССР. – 1956. – Т. 4. – Вып. 1. – С. 183-265.

3. Круглова О. Ю. Класс Crustacea – Ракообразные: методические рекомендации к лабораторным занятиям по спецпрактикуму. В 2-х ч. Ч. 1. Низшие ракообразные. – Минск: Изд-во Белорусского ГУ, 2014. – 42 с.

4. Кулиев З.М., А.Р.Алиев, Сеид-Рзаев М.М. Биологические рекомендации по биологическим ресурсам внутренних водоемов Азербайджана, способам их воспроизводства и эффективного использования. – Баку: Изд-во «Елм», 2011. – 107 с.

5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М: Высшая школа, 1973. – 343 с.

6. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. – М.-Л.: Наука, 1964. – 326 с.

7. Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре / Г.К. Плотников, Т.Ю. Пескова [и др.]. – Латвия: Академическое изд-во Даугавпилсского университета «Сауле», 2017. – 282 с.

ГРНТИ 68.41.43
УДК 633:619:616(08)

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ И ТРАНЗИТ ПИЩИ ПО ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМУ ТРАКТУ

М.А. Тимохина, Е.А. Масасина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В представленной работе проанализировано влияние негативных факторов окружающей среды на живой организм и возможность ис-

пользования пищевых волокон, полученных из жмыхов масличных культур сибирской селекции, способных понижать содержание накопленных канцерогенных и мутагенных веществ в организме. Изучено влияние пищевых волокон на функционирование пищеварительной системы опытных животных, транзит пищи по желудочно-кишечному тракту, а также их ионообменные, комплексообразующие свойства, благодаря которым уменьшается концентрация и время воздействия вредных веществ, всасывание ионов тяжелых металлов и радионуклидов в организме.

Ключевые слова: пищевые волокна, жмыхи масличных культур сибирской селекции, опытные животные, транзит пищи, пищеварительная система, желудочно-кишечный тракт, ионообменные свойства.

INFLUENCE OF DIETARY FIBERS OF OILSEEDS OF SIBERIAN SELECTION ON THE STATE OF INTERNAL ORGANS AND TRANSIT OF FOOD THROUGH THE GASTROINTESTINAL TRACT

M.A. Timokhina, E.A. Masasina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. This paper analyzes the impact of negative environmental factors on the living organism and the possibility of using dietary fibers obtained from oil-seed cakes of Siberian selection, which can reduce the content of accumulated carcinogenic and mutagenic substances in the body. The influence of dietary fibers on the functioning of the digestive system of experimental animals, the transit of food through the gastrointestinal tract, as well as their ion-exchange, complexing properties, which reduce the concentration and time of exposure to harmful substances, the absorption of heavy metal ions and radionuclides in the body.

Keywords: food fibers, oil cakes of Siberian selection, experimental animals, food transit, digestive system, gastrointestinal tract, ion exchange properties.

Антропогенное загрязнение окружающей среды оказывает существенное влияние на живые организмы. В результате хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение среды его обитания выхлопными газами автомобилей, солями тяжелых металлов, вредными органическими веществами, радионуклидами и другими ксенобиотиками [2].

Сложившаяся в последнее время ситуация привела к широкому распространению различных пищевых добавок, способных понижать содержание на-

копленных канцерогенных и мутагенных веществ в организме человека [5]. К таким пищевым добавкам относятся пищевые волокна (ПВ). Благодаря водоудерживающей способности, ионообменным и комплексообразующим свойствам, ПВ ускоряют прохождение пищи по желудочно-кишечному тракту, уменьшают концентрацию и время воздействия вредных веществ, предупреждают всасывание различных токсинов, в частности, ионов тяжелых металлов и радионуклидов в организме [1].

Поэтому возникла актуальная проблема поиска и изучения доступных и недорогих источников ПВ. Источники получения ПВ разнообразны и варьируют в зависимости от климатических особенностей регионов [3]. Для Зауралья и Западной Сибири наиболее доступными источниками ПВ являются жмыхи масличных культур сибирской селекции, как вторичные продукты переработки семян масличных культур при производстве растительных масел вследствие увеличения распространения их сортового разнообразия.

В связи с вышеизложенным всестороннее изучение состава и свойств ПВ, выделенных из жмыхов масличных культур сибирской селекции, и выявление их биологического действия на живой организм является особенно актуальным, и имеет важное теоретическое и практическое значение.

Опыт по изучению влияния ПВ на пищеварительную систему животных проведен на 60 лабораторных мышах в возрасте от 2-х до 4-х месяцев, разделенных на 6 групп. Мыши содержались в отдельных металлических клетках по 10 особей. Для каждой группы составлен сбалансированный рацион кормления. Мыши нуждаются в энергии, протеине, минеральных веществах и других биологически активных веществах [6]. При скармливании им хорошо сбалансированных рационов в среднем потребление корма составляет 5 г на одну голову (растущие мыши) в сутки.

Структура рациона кормления мышей контрольной и опытных групп в основном состояла из муки кормовой пшеничной, муки кормовой ячменной, муки кормовой овсяной, муки мясокостной и кормовых дрожжей (таблица 1).

Таблица 1 – Рацион кормления контрольной группы лабораторных мышей (в среднем на одну голову в сутки)

Показатель	Структура рациона (в %)	Масса корма (в г)
Мука кормовая пшеничная	26,0	1,3
Мука кормовая ячменная	30,0	1,5
Мука кормовая овсяная	19,2	0,96
Дрожжи кормовые	4,0	0,2
Мука мясокостная	20,0	1,0
Мел	0,4	0,02
Соль поваренная	0,4	0,02

В структуре рациона кормления мышей контрольной группы содержится: на 2 % больше муки кормовой пшеничной; на 10 % больше муки кормовой ячменной; на 1,2 % меньше кормовых дрожжей по сравнению со структурой рациона кормления мышей опытных групп (таблица 1).

Контрольная группа находилась на углеводном рационе (основной рацион), который на 10,1 % превышал уровень обменной энергии рационов опытных групп. Содержание клетчатки в рационе контрольной группы наименьшее и составляет 0,2 г.

Остальные 5 опытных групп животных получали в виде добавки к основному рациону один из видов ПВ в количестве 10 % от общей массы корма: 1 опытная – ПВ подсолнечного жмыха, 2 опытная – ПВ рыжикового жмыха, 3 опытная – ПВ льняного жмыха, 4 опытная – ПВ сурепного жмыха, 5 опытная – ПВ рапсового жмыха. Рацион сбалансирован по обменной энергии, белкам, жирам, углеводам, минеральным веществам и витаминам.

ПВ оказывают значительное влияние на формирование слизистой оболочки, железистого аппарата желудочно-кишечного тракта, и состояние внутренних органов [4].

При попадании в желудок ПВ начинают активно впитывать воду, набухая и увеличиваясь в объёме – приблизительно в 5 раз. Поскольку ПВ работают как неизбирательный сорбент, они способны связывать не только воду, но и другие, в первую очередь токсические вещества: нитриты, нитраты, канцерогенные вещества, бактериальные токсины. На волокнах могут фиксироваться пищеварительные ферменты, а также поступившие с пищей жиры, легко расщепляемые углеводы. Это определяет важное свойства ПВ: быть матрицей для переваривания питательных веществ, а в дальнейшем служить основой для формирования каловых масс.

По окончании эксперимента проведено анатомическое исследование внутренних органов подопытных животных, при котором патологических изменений не выявлено.

Набухшие ПВ увеличивают массу желудка. Масса желудка с содержимым и без содержимого у животных 1-4 опытных групп выше, чем у животных контрольной группы (таблица 2).

Масса кишечника с содержимым и без содержимого у животных контрольной и всех опытных групп не имеет существенных различий. Длина кишечника колеблется в пределах от 63,63±8,733см (3-опытная группа) до 68,9±6,585 см (1-опытная группа) (таблица 2).

Таблица 2 – Общая характеристика пищеварительной системы лабораторных мышей, ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$)

№ группы	Масса желудка, г		Масса кишечника, г		Длина кишечника, см
	с содержимым	без содержимого	с содержимым	без содержимого	
1 опытная	1,944±0,604	0,444±0,882	4,267±0,654	1,867±0,524	68,89±6,585
2 опытная	1,825±0,547	0,525±0,191	4,375±0,568	2,238±0,277	68,25±5,230
3 опытная	2,000±0,644	0,563±0,213	4,838±0,599	2,088±0,422	63,63±8,733
4 опытная	1,638±0,741	0,400±0,107	4,638±0,659	1,963±0,338	66,38±5,528
5 опытная	1,338±0,566	0,363±0,151	4,100±0,438	1,913±0,394	67,00±3,071
Контрольная	1,425±0,705	0,388±0,269	4,363±0,593	2,038±0,639	67,00±7,746

ПВ не расщепляются в верхнем отделе пищеварительного тракта и поступают в толстый кишечник практически в неизменном виде, улучшая его моторную функцию (таблица 3).

В процессе эксперимента изучали время транзита пищи по желудочно-кишечному тракту, используя 0,2 %-й раствор кармина, который вводили мышам при скармливании пищи.

Таблица 3 – Пассаж пищи по желудочно-кишечному тракту, ($\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$)

№ группы	Среднесуточная масса сухого кала, г	Влагоемкость кала, г	Время транзита, мин
1 опытная	0,712±0,002***	34,15±0,495***	303,4±3,748***
2 опытная	0,601±0,002***	28,2±0,141***	305,8±3,584***
3 опытная	0,714±0,001***	42,3±0,141***	310,0±1,333***
4 опытная	0,623±0,002***	36,25±0,354***	301,0±2,055***
5 опытная	0,688±0,002***	34,3±0,141***	301,3±1,636***
Контрольная	0,412±0,002	24,0±0,141	371,9±2,132

Здесь и далее: *** P<0,001

Наблюдения показали, что добавка в рацион одинаковых количеств различных ПВ оказывает влияние на моторную функцию кишечника. Ускорение пассажа пищи по желудочно-кишечному тракту наблюдалось у животных всех опытных групп от 70,9 мин (4-опытная) до 61,9 мин (3-опытная) по сравнению с контрольной группой (P<0,001).

У животных всех опытных групп достоверно увеличивалась среднесуточная масса сухого кала в 1,5 раза (2-опытная) – 1,7 раз (3-опытная) по сравнению с контрольной группой (P<0,001). Кал при этом имел наибольшую влагоемкость, в 1,2 раза (2-опытная) – 1,8 раз (3-опытная) больше по сравнению с животными контрольной группы (P<0,001) (таблица 3).

Таким образом, ПВ «разбавляют» содержимое кишечника и ускоряют прохождение пищи по желудочно-кишечному тракту, вызывают слабительный

эффект, путем достоверного повышения влагоемкости кала, уменьшая при этом время воздействия вредных веществ на слизистую оболочку кишечника.

Список литературы

1. Дудкин М.С. Успехи химии и технология использования ГМЦ в кормовых и пищевых целях // Комплексное использование древесного сырья. – 1984. – С.109-131.

2. Желтов В.А. Техногенные загрязнители окружающей среды – реальная опасность для животноводства России // Мат. Всеросс. научно-практ. конф., посвященной 45-летию ВНИВИ. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2005. – С. 81-87.

3. Иванова Е.А. Пищевые волокна в лечебно-профилактическом питании (отечественный и зарубежный опыт) // Проблемы экономического развития и информационного обеспечения пищевой промышленности. – 2000. – С.151-157.

4. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. – М.: Изд-во Россельхозиздат, 1969. – 476 с.

5. Масасина Е.В., Тимохина М.А. Анализ качества воды на территории Курганской области // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: материалы Всероссийской научно-практ. конф. (18 апреля). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 264-266.

6. Рахманов А.И. 99 советов. Декоративные мыши. Уход и содержание. – М.: АКВАРИУМ БУК, 2002. – 112 с.

ГРНТИ 65.59.29
УДК 637.521.473

ЗАМОРОЖЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ В ТЕСТЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ, ОБОГАЩЕННЫЕ ЛАМИНАРИЕЙ

М.Н. Ткаченко
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Результатами исследований установлено, что использование в технологии производства замороженных полуфабрикатов в тесте гидратированной ламинарии в количестве 10 % от массы несоленого сырья оказывает положительное влияние на его функционально-технологические свойства.

Ключевые слова: полуфабрикаты, пельмени, ламинария, функционально-технологические свойства.

FROZEN SEMI-FINISHED PRODUCTS IN THE FUNCTIONAL NUTRITION TEST, ENRICHED WITH KELP

M.N. Tkachenko
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T. S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Research results have shown that the use of frozen semi-finished products in the test of hydrated kelp in the amount of 10% of the mass of unsalted raw materials has a positive effect on its functional and technological properties.

Keywords: semi-finished products, pelmeni, kelp, functional and technological properties.

Обеспечение здоровья населения страны – одно из приоритетных направлений деятельности Государства. Питание является важнейшим фактором, определяющим здоровье нации. Правильное питание способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде [4-10].

Для обогащения продуктов питания могут быть применены различные природные компоненты, из которых наиболее предпочтительными функциональными ингредиентами являются пищевые волокна, которые используются для обогащения продуктов питания клетчаткой, пектином, минеральными веществами при снижении их общей калорийности. Они могут быть выделены из различного растительного сырья: из пшеничных и ржаных отрубей, оболочек какао-бобов, соевых бобов, свеклы, моркови, а также из морских водорослей, в которых содержится большое количество минеральных элементов, в частности, йод [1].

В связи с этим, целью исследования стало изучение функционально-технологических свойств замороженных мясных полуфабрикатов тесте с йодсодержащими компонентами. С этой целью были изучены основные функционально-технологические свойства комбинированного мясного фарша, разработана рецептура замороженных полуфабрикатов в тесте, обогащенных растительным сырьем, проведена сравнительная оценка их качества. В качестве контрольного фарша использовался фарш, приготовленный по традиционной рецептуре. В качестве растительного сырья использовали ламинарию, в количестве 10 % от массы несоленого сырья. Ламинарию гидратировали в соотношении 1:4. Ламинария имеет в своём составе большое количество легко усваиваемого йода (в среднем до 0,3 % от сухого веса), связанного с органическими молекулами. Поэтому он легко усваивается организмом человека, нормализуя функции щитовидной железы. По содержанию йода ламинария далеко опережает все известные наземные лекарственные растения [2].

Морская капуста (ламинария) богата витаминами А, Е, С, D и группы В и другими полезными веществами. Морская капуста благоприятно влияет на пищеварительную систему, улучшает перистальтику кишечника, нормализует обмен веществ, что очень полезно в малоподвижном образе жизни [3].

Объектом исследования явились пельмени, производимые в соответствии с требованиями ТУ 9214-554-00419779-08 «Полуфабрикаты в тесте. Замороженные. Технические условия».

В физико-химической лаборатории кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Курганская ГСХА были проведены исследования по изучению функционально-технологических свойств фарша исследуемых образцов. Определяли следующие показатели: массовую долю влаги – высушиванием в сушильном шкафу при температуре 103±30 ^{0}С; массовую долю белка – по методу Кьельдаля; массовую долю жира – по методу Сокслета; влагосвязывающую способность – методом прессования по Грау-Хамму. Оценку органолептических показателей проводили в сыром виде и после термической обработки. В сыром виде оценивали внешний вид, цвет и запах (аромат) полуфабрикатов. Исследованиями установлено, что пельмени с использованием растительных морской капусты по внешнему виду, виду на разрезе, и консистенции не имели отличий от контрольного варианта и соответствовали требованиям ТУ 9214-014-70233473-08 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Технические условия», а по вкусу и запаху имели привкус и аромат ламинарии.

В таблице представлены технологические свойства исследуемых образцов фарша.

Таблица – Технологические показатели исследуемых образцов

Показатель	Образец № 1	Образец № 2
Массовая доля влаги, %	33,7	46,1
Влагосвязывающая способность, %	31,6	29,3
Влаговыделяющая способность, %	8,7	7,8
Влагоудерживающая способность, %	25,05	38,3

Данные, представленные в таблице показывают, что введение ламинарии в мясной фарш способствует повышению гидрофильности мясной системы, однако влаговыделяющая способность образца № 2 была ниже контрольного варианта на 1,58 %. Влагоудерживающая способность как и растворимость, одновременно зависит от степени взаимодействий как белков с водой, так и белка с белком, и поэтому от конформации и степени денатурации белка. В связи с этим, тепловая обработка оказывает сильное влияние на влагоудерживающую способность белков, что, в свою очередь, сказывается на массовом выходе готовых изделий. В наших исследованиях данный показатель у образца № 2 составил 25 %, что выше стандартного образца на 13 %. Это связано с содержани-

ем в образце № 2 ламинарии, которая содержит манит. Данное вещество после тепловой обработки образовывает желе, способствует уменьшению потерь влаги, что положительно сказывается и на выходе готового продукта.

Таким образом, с целью получения продукта функциональной направленности предлагаем в технологии производства пельменей заменить 10 % говядины жилованной 1 сорта на ламинарию в количестве 10 %. Это позволит повысить не только их пищевую и функциональную ценность, но и улучшить технологические свойства.

Список литературы

1. Ахмедова Т.П. Использование сырья водного происхождения в мясном производстве // Вестник ОрелГИЭТ. – 2013. – № 4 (26). – С. 154-158.

2. Волощенко Л.В., Шевченко Н.П. Йодсодержащие мясные продукты функциональной направленности // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы IV международной научно-технической конф. – Воронеж: Изд-во Воронежского ГУИТ, 2017. – С. 58-62.

3. Иванов С.М., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. О развитии пищевой и перерабатывающей промышленности Курганской области в 2018 году // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 4-11.

4. Иванов С.М., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Стратегические приоритеты развития пищевой и перерабатывающей промышленности Курганской области // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской области. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 602-609.

5. Иванова Г.В., Кольман О.Я. Моделирование новых видов мясорастительных продуктов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 8. – С. 105-112.

6. Ступина Е.С., Ткаченко М.Н. Производство полуфабрикатов повышенной биологической ценности с использованием растительных компонентов // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 778-793.

7. Субботина Н.А. Использование растительного сырья в технологии производства рубленых полуфабрикатов // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкурен-

ции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 332-338.

8. Субботина Н.А., Ступина Е.С. Обеспечение повышенного содержания железа в рубленых полуфабрикатах // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 798-802.

9. Ткаченко М.Н. Исследование рубленых полуфабрикатов, обогащенных растительными волокнами // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 812-815.

10. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии / Тутельян В.А. [и др.]. – М.: Изд-во «Династия», 2010. – 304 с.

ГРНТИ 68.41:68.39.35
УДК 619:636.4

СОСТАВ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СВИНОМАТКАМ ПРИРОДНОГО ИММУНОСТИМУЛЯТОРА

Л.Ю. Топурия
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
г. Оренбург, Россия

Аннотация. Изучено влияние внутримышечного введения супоросным свиноматкам иммуностимулятора на картину крови их поросят-сосунов. Установлено, что внутримышечное введение супоросным свиноматкам препарата способствует улучшению морфологического состава крови за счёт повышения количества эритроцитов и гемоглобина.

Ключевые слова: свиньи, поросята, иммуностимулятор, морфологический состав крови.

PIGLETS BLOOD COMPOSITION WITH NATURAL IMMUNOSTIMULATOR PIG APPLICATION

L.U. Topuria
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orenburg State Agrarian University», Orenburg, Russia

Abstract. The effect of intramuscular administration of immunostimulator to pregnant pigs on the blood picture of their piglets has been studied. Intramuscular

medicament administration has been found to improve the morphological composition of piglets 'blood by increasing the number of erythrocytes and hemoglobin.

Keywords: pigs, piglets, immunostimulator, morphological composition of blood.

Успех развития свиноводства во многом связан с правильным выращиванием молодняка, улучшением их обмена веществ, снижением заболеваемости и падежа [6-7, 9, 11].

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц, нормализации процессов метаболизма, улучшения факторов естественной резистентности в животноводстве с успехом применяют экологически безопасные препараты природного происхождения [12-13, 15].

Они не накапливаются в организме, не загрязняют окружающую среду, способствуют максимальной реализации генетического потенциала продуктивности животных [1-2, 4, 8, 10].

Цель исследования – изучить влияние внутримышечного введения супоросным свиноматкам витадаптина на картину крови их поросят-сосунов.

Витадаптин – препарат природного происхождения с иммуностимулирующей активностью. Получен из масла зародышей пшеницы [3].

Из 20 свиноматок породы йоркшир сформировали две равные группы. Свиньям контрольной группы иммуностимулятор не применяли. Животным опытной группы внутримышечно вводили витадаптин 5,0 мл трижды с интервалом в 7 дней. У поросят от свиноматок обеих групп брали пробы крови в 7-, 14- и 20-дневном возрасте. Определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина [14].

Животные содержались в условиях, соответствующих зоогигиеническим нормативам [5].

Результаты опытов представлены в таблице.

Таблица – Морфологический состав крови поросят-сосунов

Показатели	Возраст поросят, сутки	Группы животных	
		Контрольная	Опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	7	4,17±0,019	5,01±0,021**
	14	4,26±0,031	5,09±0,020**
	20	4,30±0,027	5,16±0,025**
Гемоглобин, г/л	7	97,16±1,013	103,85±1,062*
	14	98,21±1,049	105,46±1,071**
	20	97,61±1,035	103,76±1,052*
Лейкоциты, 10^{9}/л	7	15,81±0,051	15,78±0,049
	14	15,31±0,062	15,40±0,039
	20	15,51±0,071	15,60±0,091

Примечание: * – P<0,05; ** – P<0,01.

Как видно из представленной таблицы у поросят-сосунов, полученных от обработанных витадаптином свиноматок, наблюдалось значительное повышение в крови количества эритроцитов. В 7-дневном возрасте число эритроцитов у поросят опытной группы в периферической крови составило $5,01\pm0,021\cdot10^{12}$/л, что на 20,14 % ($P<0,01$) больше, чем у молодняка свиней контрольной группы. В 14-дневном возрасте число красных кровяных клеток у представителей опытной группы оставалось на достаточно высоком уровне и превышало контрольные значения на 19,4 % ($P<0,01$). К концу опытов разница по количеству эритроцитов в пользу животных опытной группы составила 20,0 % ($P<0,01$).

Кроме того наблюдалось и повышение количества гемоглобина крови у свиней опытной группы на 6,8 % ($P<0,05$) в 7-дневном возрасте, на 7,3 % ($P<0,01$) − в 14-дневном возрасте и на 6,3 % ($P<0,05$) – в 20-дневном возрасте.

При подсчёте количества лейкоцитов не установлено заметных изменений между представителями подопытных групп. Разница была минимальной, статистически недостоверной и колебалась в пределах 0,2-0,5 %.

Таким образом, внутримышечное введение супоросным свиноматкам витадаптина способствует улучшению морфологического состава крови за счёт повышения количества эритроцитов и гемоглобина.

Список литературы

1. Бакаева Л.Н., Топурия Г.М. Влияние хитинсодержащего препарата на обмен веществ цыплят-бройлеров // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 15 (134). – С. 22-23.

2. Губер Н.Б., Топурия Г.М. Биотехнологические приемы повышения производства говядины в сельском хозяйстве // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2013. – Т. 1. – № 2. – С. 4-9.

3. Донник И.М., Шкуратова И.А. Состояние обмена веществ у крупного рогатого скота при применении витадаптина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (60). – С. 102-104.

4. Инякина К.А., Топурия Г.М. Пути повышения воспроизводительной способности коров и сохранности новорожденных телят // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4 (20). – С. 56-57.

5. Кузнецов А.Ф., Тюрин В.Г., Семенов В.Г. Общая гигиена в технологии содержания сельскохозяйственных животных. – Алматы: Гылым, 2018. – 420 с.

6. Миколайчик И.Н., Чумаков В.Г., Неупокоева А.С. Сравнительная оценка продуктивных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней канадской селекции // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 5. – С. 78-80.

7. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Ильтяков А.В. Откормочные и мясные качества чистопородного и гибридного молодняка свиней // Главный зоотехник. – 2018. – № 11. – С. 3-9.

8. Суханова С.Ф., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Использование премиксов в животноводстве. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2014. – 342 с.

9. Топурия Г.М., Бибикова Д.Р. Коррекция иммунного статуса поросят-отъёмышей // Вестник ветеринарии. – 2013. – № 3 (66). – С. 58-61.

10. Топурия Г.М., Корелин В.П. Продуктивные качества утят при использовании хитозана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (32). – С. 189-191.

11. Топурия Г.М., Семёнов С.В. Стимуляция иммунных реакций у свиноматок и их приплода // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (42). – С. 100-102.

12. Топурия Г.М., Чернокожев А.И. Применение гермивита при выращивании телят // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 3. – С. 7-8.

13. Топурия Г.М., Чернокожев А.И., Рубинский И.А. Влияние гермивита на здоровье новорожденных телят // Ветеринария. – 2010. – № 8. – С. 14-15.

14. Топурия Л.Ю., Топурия Г.М. Иммунологические методы исследований в ветеринарной медицине. – Оренбург: Изд-во Издательский центр Оренбургского ГАУ, 2006. – 42 с.

15. Чернокожев А.И., Топурия Г.М. Интенсивность роста бычков при применении гермивита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 2 (26). – С. 91-93.

ГРНТИ 68.41:68.39.35
УДК 619.617:636.7

ЛЕЧЕНИЕ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА В ИП ГЛАВА К(Ф)Х «ТУРУБАЕВА Р.С.» ПРИТОБОЛЬНОГО РАЙОНА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ф.К. Хон, Г.У. Абилева, Е.А. Лычагин
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Заболевания телят наносят большой экономический ущерб хозяйству, так как это приводит к уменьшению поголовья животных и их продуктивности. Часть молодняка погибает в раннем возрасте, а часть задержива-

ется в своём развитии после заболеваний. Современные достижения науки и практики дают возможность получить здоровый приплод и обеспечить надёжную профилактику болезней.

Ключевые слова: профилакторный период, диспепсия, препарат, симптоматическая терапия, падёж, ущерб.

TREATMENT OF CALVES OF THE PREVENTIVE PERIOD IN THE IP CHAPTER K(F)X «TURUBAEVA R.S.» OF THE PRITOBOLNY DISTRICT OF THE KURGAN REGION

F.K. Khon, G.U. Abileva, E.A. Lychagin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Diseases of calves cause great economic damage to the farm, as this leads to a decrease in the number of animals and their productivity. Some young animals die at an early age, and some are delayed in their development after diseases. Modern achievements of science and practice make it possible to get healthy offspring and provide reliable prevention of diseases.

Keywords: prophylactic period, dyspepsia, drug, symptomatic therapy, death, damage.

Планирование выращивания телят необходимо для успешного получения крепких, здоровых, высокопродуктивных животных, обладающих хорошими воспроизводительными качествами. Затраты на их выращивание, себестоимость продукции должны быть минимальным, сами же животные быть хорошо приспособленными к природно- хозяйственным условиям [2].

Основной целью выращивания полученного молодняка является получение хорошо развитых животных, способных к использованию большого количества растительных кормов для формирования высокой продуктивности [1].

Получение и выращивание здорового молодняка крупного рогатого скота – одна из значимых и сложных задач в животноводстве. Практика выявляет, что очень нелегко сберечь телят в первые 15-20 суток жизни, в особенности в молозивный этап, когда они в наибольшей степени подвержены болезням [3].

Заболевания незаразной этиологии (диспепсия, гипотрофия и др.) служат располагающей основой для формирования инфекционных болезней (колибактериоз, вирусные энтериты и др.). В данном случае нелегко определить границу между инфекционными и неинфекционными заболеваниями, ибо неинфекционные желу-

дочно-кишечные заболевания, в своём большинстве, осложняются кишечной инфекцией, нередко связанной с участием объединений разных микроорганизмов [2].

Нами проведена работа по изучению терапевтической эффективности препарата Рифициклин при болезнях телят в ИП Глава К(Ф)Х «Турубаева Р.С.». Проведен анализ заболеваемости телят профилакторного периода в данном хозяйстве. Результаты отражены в таблице 1.

Таблица 1 –Заболеваемость телят в профилакторный период в ИП Глава К(Ф)Х «Турубаева Р.С.»

№ п/п	Болезни телят	2016 г			2017 г			2018 г			Итого за 3 года		
		Заболело, гол	пало		Заболело, гол.	пало		Заболело, гол	пало		Заболело, гол	пало	
			гол.	%		гол.	%		гол.	%		гол.	%
1	Органов пищеварения	37	14	37,8	18	6	33,3	12	3	25	67	23	34,3
2	Органов дыхания	6	1	16,6	8	1	12,5	7	-	0	21	2	9,5
3	Прочие	3	2	66,7	4	1	25	4	1	25	11	4	36,4

Среди заболеваний у телят преобладают болезни желудочно-кишечного тракта, падеж от них в 2016 году они составил 37,8 %, в 2017 году-33,3 %, в 2018-34,3 % от числа заболевших телят.

В профилакторный период основным заболеванием телят в первые дни жизни является диспепсия, развивается в результате нарушения правил кормления, ухода, несвоевременной выпойки молозива. Телята плохо пьют и едят, ротовая, носовая полости бледнеют, часто начинается понос. Для устранения симптомов заболевания снижается количество потребления кормов и молозива, в профилактических целях часто используются отвары трав.

Диспепсия – остропротекающее заболевание новорожденных телят, характеризуется расстройством пищеварения, нарушением обмена веществ, обезвоживанием и интоксикацией организма. В основном это заболевание возникает у телят из-за неполноценного кормления стельных коров, при недостатке в их рационе переваримого протеина, витаминов, минеральных веществ и т.д.

Болеют телята с первого дня жизни, а чаще всего на 1-3 и редко на 4-7 дни. Диспепсией телята болеют в основном в весенний период, то есть она носит сезонный характер.

Массовое заболевание связано прежде всего с тем, что к этому времени из-за хронического недостатка в рационе коров легкопереваримых углеводов

и протеина нарушается сахаропротеиновое отношение, что ведёт к рождению анатомически и функционально нездоровых телят – гипотрофиков. В 2016 году рацион сухостойных коров не был сбалансирован по основным питательным веществам, этим в основном и объясняется увеличение падежа новорожденных телят. Нехватка кормов так же повлияла на большой падёж телят в профилакторный период. Некоторые корма закупались на стороне, а они были не самого лучшего качества.

Испытание терапевтической эффективности препарата Рифициклин проводили на 20 телятах больных расстройством желудочно-кишечного тракта (диспепсией). Из них, 10 животных подвергались лечению препаратом, а 10 голов контрольных животных лечили традиционным методом с использованием внутримышечной инъекции Бициллина. Для восстановления водно-солевого баланса, животные обеих групп подвергались внутривенному введению раствора Рингер-Лока однократно, или двухкратно в зависимости от тяжести течения болезни. Полученные результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2 –Терапевтическая эффективность Рифициклина пр диспепсии телят профилакторного периода.

№ п/п	Группа	Схема лечения	Кол-во голов, всего	Результаты лечения			
				Выздоровело		пало	
				гол.	%	го л	
1	Опытная	Рифициклин по 0,5 г на голову внутрь 2 раза в день в течении 3-5 дней	10	10	100	-	-
2	Контрольная	Бициллин в дозе 300 тыс ЕД в/мышечно 1 раз в 3 дня, двухкратно	10	8	80	2	20

Из приведенных результатов следует, что из 10 телят опытной группы, принимавших препарат Рифициклин, выздоровели все 10 голов животных, эффективность составила 100 %, в то время как в контрольной группе эффективность внутримышечного введения Бициллина составила 8 %. Рифициклин – комплексное антибактериальное лекарственное средство, содержащее в качестве действующих веществ тетрациклин – 12,5 %, рифампицин – 3 %, витамины В1 – 0,05 % и В2 – 0,05 % и в качестве вспомогательного вещества лактозу. Рифициклин активен в отношении эшерихий, сальмонелл, стафилококков, стрептококков и некоторых других грамположительных и грамотрицательных бактерий, включая штаммы, устойчивые к антибиотикам и сульфаниламидам; не действует на вирусы и грибы. Механизм антибактериального действия входящего в состав Рифициклина рифампицина связан с угнетением синтеза РНК микробной клетки, путем образования комплекса с ДНК-зависимой РНК-полимеразой; тетрациклина – с подавлением энзимов, катализирующих связывание аминоацетил-РНК с рибосомными акцепторами. Рифи-

циклин применяют телятам, поросятам-сосунам с питьевой водой за 30 минут до кормления при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и мочеполовой системы в дозах 200-300 мг/кг массы животного два раза в сутки или 300 мг/кг один раз в сутки; при респираторных заболеваниях – в дозах 200-300 мг/кг два раза в сутки до выздоровления.

Таким образом, Рифициклин является высокоэффективным препаратом, в комплексе со средствами симптоматической терапии, при лечении диспепсии у телят профилакторного возраста

Список литературы

1. Абилева Г.У. Морфологические и биохимические показатели крови телят различного происхождения в ЗАО «Глинки» // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 2. – С. 11-12.

2. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Матасов А.А. Современные аспекты выращивания молодняка крупного рогатого скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 5. – С. 17-25.

3. Цопанова А.В., Усков Г.Е. Влияние сезона отела на воспроизводительные качества коров // Актуальные вопросы животноводства в условиях импортозамещения: по материалам международ. научн.практ. конф., посвящ. памяти Заслуженного деятеля науки РФ Булатова А.П. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 329-333.

ГРНТИ 68.39.18
УДК 636.2.087.72/.73

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ БВМД

В.П. Цай[1], В.Н. Куртина[2], В.О. Лемешевский[3], М.М. Брошков[4], А.В. Данчук[4]

[1]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

[2]УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь

[3]УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова», Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

[4]Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина

Аннотация. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота

на откорме комбикормов с введением белково-витаминно-минеральной добавки, состоящей из жмыха рапсового, отрубей, комплексной минеральной добавки, травяной муки и премикса оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 11,3 %, снижению затрат кормов на получение продукции на 7,5 %.

Ключевые слова: белково-витаминно-минеральная добавка, рационы, бычки, прирост, затраты корма.

EFFICIENCY OF GROWING YOUNG CATTLE USING NEW PVMS

V.P. Tzai[1], V.N. Kurtina[2], V.O. Lemeshevski[3], M.M. Broshkov[4], A.V. Danchuk[4]

[1] Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

[2] Educational institution «Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine», Vitebsk, Belarus

[3] Educational Institution «International State Ecological University named after A.D. Sakharov», Belarusian State University, Minsk, Belarus

[4]Odessa State University, Odessa, Ukraine

Abstract. Inclusion in diet for young cattle at fattening of compound feeds with protein-vitamin-mineral supplements, consisting of rapeseed cake, bran, complex mineral supplement, grass meal and premix has a positive effect on feed intake, contributes to increase in average daily weight gain by 11.3 % and decrease of feed costs for production by 7.5 %.

Keywords: protein-vitamin-mineral supplement; diets, steers; weight gain; feed cost.

Кормление животных рационами, сбалансированными по основным питательным, минеральным и биологически активным веществам, положительно влияет на переваримость питательных веществ, улучшает использование кормов [2, 6, 9].

От организации полноценного кормления, при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях, во многом зависят племенные и продуктивные показатели молодняка сельскохозяйственных животных [4-5, 7, 14]. В связи с этим рационы должны разрабатываться на основе уточненных детализированных норм кормления с учетом химического состава и питательности используемых кормов. Вместе с тем по ряду позиций существующие нормы требуют дальнейшего совершенствования, особенно это касается потребности животных в протеине и энергии [3, 13, 15].

Наиболее рациональный способ достижения полноценного питания животных – это организация производства комбикормов, обогащенных белковыми, минеральными и биологически активными добавками [1, 8, 12].

В последние годы выведены новые сорта бобовых и крестоцветных культур с пониженным содержанием антипитательных веществ, которые успешно могут быть использованы в рационах сельскохозяйственных животных, в том числе и ремонтных бычков для повышения трансформации питательных веществ в продукцию [10-11].

Цель – разработать белково-витаминно-минеральную добавку из местных источников сырья и изучить эффективность использования её в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Научно-производственный опыт проведен на двух группах бычков черно-пестрой породы по 14 голов в каждой (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных	Особенности кормления
I контрольная	14	Сенаж + комбикорм
II опытная	14	Сенаж + комбикорм с включением БВМД

Различия в кормлении заключались в том, что бычки опытной группы в составе комбикорма получали 10 % БВМД. В состав БВМД входили: отруби ржаные – 15 %, комплексная минеральная добавка – 25 %, жмых рапсовый – 50 %, травяная мука – 5 %, префикс – 5 %.

Согласно анализов химического состава в 1 кг БВМД содержится: кормовых единиц – 0,86, сырого протеина – 190 г, жира – 106 г, клетчатки – 107 г, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – 218 г, золы – 163 г, кальция – 19 г, фосфора – 9 г, магния – 2,6 г, калия – 17,7 г, натрия – 18,7 г, железа – 2234 мг, цинка – 8,3 мг, марганца – 112 мг, меди – 24 мг.

Для опыта использовались комбикорма, произведенные в хозяйстве.

Включение в состав комбикорма БВМД позволило увеличить содержание протеина на 8,8%, обменной энергии – на 7 %, жира – на 47 %, имеются также и некоторые изменения по другим компонентам. Животные всех групп съедали комбикорм полностью. Это говорит о том, что включение в состав комбикорма БВМД не оказало отрицательного влияния на поедаемость данного корма.

Бычки опытной группы потребили несколько больше сенажа, что, вероятно, связано с более высокой энергией роста молодняка. В связи с этим, а также с некоторыми различиями в составе комбикорма отмечены различия в потреблении питательных веществ бычками.

Скармливание опытным животным комбикорма с включением БВМД сказалось на энергии их роста (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение живой массы бычков и затраты кормов

Показатель	Группа	
Живая масса, кг		
в начале опыта	328,9	332,5
в конце опыта	353,9	360,3
Валовой прирост, кг	25,9	27,8
Среднесуточный прирост, г	735	818
в % к контролю	100,0	111,3
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	12,1	11,2

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота на откорме комбикормов с включением белково-витаминно-минеральной добавки, состоящей из жмыха рапсового, отрубей, комплексной минеральной добавки, травяной муки и премикса оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 11,3 %, снижению затрат кормов на получение продукции на 7,5 %.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: материалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И.В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

5. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 100-101.

6. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

7. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в

сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2018. – С. 103-111.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

9. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины / В.А. Люндышев [и др.]: монография. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

10. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практ. інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 53-59.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

12. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30.

13. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В.К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практ. конф. «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 68.39.13:68.39.35
УДК 636.4:637.5.04/07

РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК ЗАВОДСКОГО ТИПА «ПРИДНЕПРОВСКИЙ» БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

Р.И. Шейко[1], Е.А. Янович[2], Н.В. Приступа[2], И.В. Аниховская[2], А.А. Путик[3]
[1]ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь
[2]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь
[3]УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Беларусь

Аннотация. Создан заводской тип свиней «Приднепровский» в белорусской мясной породе численностью 326 гол. свиноматок и 30 гол. хряков. Свиноматки заводского типа отличаются высокими показателями репродуктивных признаков: многоплодие в среднем составило 11,85 голов, молочность – 55,1 кг, количество голов при отъеме в 35 дней – 10,0 голов, масса гнезда при отъеме в 35 дней – 85,8 кг, сохранность 84,4 %.

Ключевые слова: белорусская мясная порода, заводской тип, линия, свиноматки, репродуктивные качества.

REPRODUCTIVE TRAITS OF SOWS OF PLANT TYPE «PRIDNEPROVSKY» OF BELARUSIAN MEAT BREED

R.I. Sheyko[1], E.A. Yanovich[2], N.V. Pristupa[2], I.V. Anichovskaya[2], A.A. Putik[3]
[1]State Scientific Institution «Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus», Minsk, Belarus
[2]Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus
[3]Educational Institution «Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank», Minsk, Belarus

Abstract. Plant type of pigs «Pridneprovsky» was created in the Belarusian meat breed with 326 sows and 30 boars. Plant type sows are distinguished by high reproductive traits: the average multiple pregnancy rate is 11.85 animals, milkiness – 55.1 kg, number of animals at weaning on 35 day – 10.0 animals, litter weight at 35 day weaning – 85.8 kg, safety – 84.4 %.

Keywords: belarusian meat breed, plant type, line, sows, reproductive traits.

Одним из важнейших направлений в развитии отрасли свиноводства является совершенствование методов селекции и выведения высокопродуктивных пород, породных групп и линий свиней, наиболее полно проявляющих генетический потенциал и адаптационную способность к определенным условиям содержания. Селекционный процесс по совершенствованию существующих и созданию новых пород, типов и линий свиней непрерывный, трудоемкий и затратный. Чтобы животные соответствовали требованиям современного рынка, необходимо создание новых, более высокопродуктивных структурных единиц в породе.

Многоплодие в производстве высококачественной свинины имеет первостепенное значение, но этот признак является трудным для совершенствования, так как наследственно низко обусловлен (h = 0,05-0,20), к тому же хряк, являясь носителем наследственности, не имеет ее фенотипического выражения. Успех селекции по репродуктивным признакам зависит в большей мере от фенотипических особенностей самих свиноматок. Общеизвестно, что возможности селекционного улучшения этих признаков ограничены породным пределом. Поэтому чаще наблюдается повышение многоплодия при скрещивании, чем при чистопородной селекции [1]. Чистопородное разведение животных белорусской мясной породы периодически дает положительные результаты, но в динамике лет воспроизводительная способность маток не имеет значительной тенденции к увеличению [2-3]. Одним из направлений программы дальнейшего генетического улучшения белорусской мясной породы свиней являлось создание в республике заводского типа с использованием зарубежного генофонда породы ландрас.

В результате селекционно-племенной работы учеными РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» совместно со специалистами «Белплемживобъединения» и племенных базовых хозяйств СХФ СГЦ «Заднепровский» «Оршанского КХП» Витебской, СГЦ «Заречье» Гомельской, ЗАО «Клевица» и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской областей создан заводской тип «Приднепровский» в белорусской мясной породе. Поголовье племенных животных в четырех селекционных стадах составило 30 голов хряков-производителей и 326 голов основных свиноматок. Генеалогическая структура заводского типа представлена 5 заводскими линиями: Заслон 305, Зенит 100459, Зефир 19, Зонт 100434, Зубр 3423.

Установлено, что свиноматки заводского типа «Приднепровский» отличаются высокими показателями репродуктивных признаков: показатели многоплодия, молочности и массы гнезда к отъему в 35-дневном возрасте в среднем составили соответственно – 11,85 поросят на опорос, 55,1 кг и 85,8 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели продуктивности свиноматок заводского типа в белорусской мясной породе в базовых хозяйствах

Показатели	СГЦ «Заднепровский»	СГЦ «Заречье»	ЗАО «Клевица»	ГП «Жодино-Агро-Плем-Элита»	По всем хозяйствам
Матки с 1 опоросом, гол.	22	3	23	4	52
Многоплодие, гол.	11,6±0,3	12,0±0,6	12,3±0,3	11,0	11,8±0,2
Молочность, кг	56,5±1,3	50,3±0,9	53,2±0,8	53,5±0,3	54,5±0,7
Отнято поросят, гол.	10,3±0,2	10,0	9,9±0,2	9,8±0,3	9,9±0,1
Масса гнезда при отъеме, кг	84,7±1,7	74,5±4,6	87,1±0,7	80,5±0,4	84,3±1,0
Сохранность,%	88,8	83,3	80,5	89,0	83,4
Матки с 2 и более опоросами	220	13	34	7	274
Многоплодие, гол.	11,9±0,1	12,3±0,4	12,0±0,1	11,3±0,1	11,9±0,1
Молочность, кг	55,3±0,4	51,8±0,3	56,4±0,4	54,1±0,6	55,2±0,3
Отнято поросят, гол.	9,9±0,1	10,1±0,1	10,3±0,1	9,8±0,1	10,0±0,1
Масса гнезда при отъеме, кг	85,4±0,6	78,7±1,0	86,1±0,5	85,8±1,4	85,1±0,5
Сохранность,%	83,2	82,1	85,8	86,7	83,8
В среднем по селекц. стаду	242	16	57	11	326
Многоплодие, гол.	11,8±0,9	12,1±0,4	12,1±0,1	11,2±0,6	11,85±0,1
Молочность, кг	55,4±0,4	51,5±0,3	55,1±0,4	53,9±0,	55,1±0,3
Отнято поросят, гол.	10,0±0,1	10,1±0,1	10,1±0,1	9,9±0,1	10,0±0,1
Масса гнезда при отъеме, кг	85,3±0,6	77,9±1,2	86,5±0,4	83,9±1,2	85,8±0,4
Сохранность,%	84,8	82,8	83,5	88,4	84,4

Продуктивность маток-первоопоросок, с двумя и более опоросами по многоплодию составила – 11,8 и 11,9 поросят на опорос, по молочности – 54,5-55,2 кг, по количеству поросят и массе гнезда при отъеме – 10 голов, 84,3-85,1 кг, соответственно. В среднем по всем хозяйствам многоплодие маток заводского типа превосходит аналогичный показатель животных белорусской мясной породы по этому признаку на 1,05 гол., или 9,7 %.

Репродуктивные качества свиноматок заводского типа в белорусской мясной породе с учетом линейной принадлежности представлены в таблице 2.

Среди первоопоросок лучшими по показателям многоплодия оказались свиноматки линий Зонта 100434, Зубра 3423 и Зефира 19 – 11,9-12,2 гол., по молочности животные линий Зенита 100459 и Зонта 100434 – 56,4-56,6 кг. У свиноматок с 2 и более опоросами, представленных к апробации линий, аналогичные показатели находились в пределах 11,8-12,1 гол. и 55,0-55,8 кг. Лучшими репродуктивными признаками отличались полновозрастные свиноматки в линиях Зубра 3423 и Зонта 100434, показатели многоплодия и молочности у которых составили – 12,1 гол., 55,2 и 55,6 кг, соответственно.

Таблица 2 – Показатели продуктивности свиноматок заводского типа в белорусской мясной породе в базовых хозяйствах с учетом линейной принадлежности

Показатели	Зефир 19	Заслон 305	Зонт 100434	Зубр 3423	Зенит 100459
Матки с 1 опоросом, гол.	25	7	7	7	7
Многоплодие, гол.	12,2±0,3	10,7±0,4	11,9±0,5	12,0±0,3	11,6±0,7
Молочность, кг	53,7±0,9	54,8±2,1	56,6±1,8	52,6±1,3	56,4±2,8
Отнято поросят, гол.	9,8±0,2	9,7±0,2	10,6±0,2	9,9±0,1	10,4±0,4
Масса гнезда при отъеме, кг	87,5±0,8	83,0±2,7	79,4±2,6	79,4±3,4	87,9±2,6
Сохранность, %	80,3	89,6	89,1	82,5	89,7
Матки с 2 и более опоросами	78	43	45	64	43
Многоплодие, гол.	11,8±0,2	11,9±0,2	12,1±0,1	12,1±0,2	11,8±0,2
Молочность, кг	55,0±0,8	55,6±0,7	55,6±0,6	55,2±0,5	55,8±0,7
Отнято поросят, гол.	10,1±0,1	9,9±0,1	9,9±0,1	10,1±0,1	9,9±0,1
Масса гнезда при отъеме, кг	86,9±0,7	85,4±1,4	86,7±0,9	83,9±1,0	82,4±1,3
Сохранность, %	85,6	83,2	81,8	83,5	83,9
В среднем по селекц. стаду	103	50	52	71	50
Многоплодие, гол.	11,9±0,2	11,7±0,2	12,0±0,1	12,1±0,1	11,8±0,2
Молочность, кг	54,7±0,6	54,6±0,6	55,6±0,6	55,0±0,5	55,9±0,7
Отнято поросят, гол.	10,0±0,1	9,9±0,1	10,0±0,7	10,0±0,1	10,0±0,1
Масса гнезда при отъеме, кг	87,1±0,6	85,0±1,2	85,7±1,0	83,5±1,0	83,2±1,2
Сохранность, %	84,0	84,6	83,3	82,6	84,7

В результате целенаправленной селекционно-племенной работы создан и апробирован перспективный генотип в белорусской мясной породе, отличающийся высокими воспроизводительными качествами, адаптированный к интенсивному использованию в промышленном свиноводстве в качестве материнской формы, обеспечивающий производство конкурентоспособной свинины.

Список литературы

1. Коряка В.В. Эффективность промышленного скрещивания свиней // Ученые записки ВВГАВМ. – 1999. – Т. 35. – С. 142-143.

2. Федоренкова Л.А., Шейко Р.И. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней: монография. – Минск: Изд-во БИТ «Хата», 2001. – 214 с.

3. Шейко И.П., Федоренкова Л.А., Тимошенко Т.Н. Совершенствование отдельных линий белорусской мясной породы свиней путем прилития крови породы немецкий ландрас // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2005. – Т. 40. – С. 124-128.

ГРНТИ 68.39.29
УДК 636.22 / 28.034: 636.234

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНИЗАЦИИ БЕСТУЖЕВСКОГО СКОТА

И.Ф. Юмагузин, А.Л. Аминова, М.Т. Сабитов
ФГБНУ «Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства УФИЦ РАН», г. Уфа, Россия

Аннотация. Проанализированы показатели продуктивного долголетия, пожизненной продуктивности и удоя на 1 день жизни чистопородных бестужевских и помесных коров с различной долей генов по голштинской породе, выбывших из стада СПК им. К. Иванова Белебеевского района Республики Башкортостан за 2008-2017 гг.

Ключевые слова: молочное скотоводство, бестужевская порода, голштинизация, продуктивное долголетие.

THE EFFECTIVENESS OF HOLSTEINISCHE BESTUZHEV CATTLE

I.F. Yumaguzin, A.L. Aminova, M.T. Sabitov
Federal State Budgetary Scientific Establishment «Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture Ufa Federal research center of the Russian Academy of Sciences», Ufa, Russia

Abstract. The indicators of productive longevity, lifetime productivity and milk yield for 1 day of life of pure-bred Bestuzhev and cross-bred cows with different share of genes for the Holstein breed that were eliminated from the herd of the SEC. K. Ivanova of the Belebeyevsky district of the Republic of Bashkortostan for 2008-2017.

Keywords: dairy cattle, Bestuzhev breed, holstengate, productive longevity.

Одним из важнейших условий эффективной селекционно-племенной работы с молочными породами скота является долголетнее использование маточного поголовья и особенно высокопродуктивных коров. Наследуемость продуктивного долголетия низка и причинами изменения данного показателя могут быть многочисленные факторы генетического и паратипического характера. Зная степень влияния на продолжительность жизни коров наиболее существенных факторов, путем их усиления или ослабления, можно улучшить показатели признака [1-2].

За последние десятилетия в результате интенсификации молочного скотоводства и скрещивания отечественных пород с голштинской во многих ре-

гионах страны произошло значительное повышение надоев коров. В ряде хозяйств достигнута высокая продуктивность голштинизированного скота (8000 кг и более). Но вместе с тем проявились и недостатки голштинской породы. Одним из них является низкое продуктивное долголетие коров, что стало серьезной проблемой молочного скотоводства. Сроки использования коров молочных пород в России в настоящее время не превышает 3,5 отела. Их продуктивная жизнь довольно часто характеризуется показателями ниже ожидаемых: увеличен сервис и межотельный периоды, сокращено число получаемых телят. Пожизненная продуктивность выбывших коров не превышает 20 тонн, а в ряде случаев и того ниже, что сказывается на окупаемости затрат [3].

Использование голштинской красно-пестрой породы как улучшающей для совершенствования бестужевского скота в Республике Башкортостан началось в начале 80-х годов прошлого столетия. За эти годы в стадах получены помеси с различной долей крови по улучшающей породе [4-5].

Исследования выполнены по материалам первичного зоотехнического учета программы СЕЛЭКС выбывших коров бестужевской породы за 10 лет с 2008 по 2017 гг. в стаде племенного репродуктора СПК им. К. Иванова Белебеевского района Республики Башкортостан. В обработку были включены данные о 684 животных, имеющих не менее одной законченной лактации. В зависимости от доли кровности по голштинской породе выбывшие коровы были разделены на 6 групп: I – чистопородные бестужевские особи, II – 25 % и менее кровности по голштинской породе, III – 25,1...49,9 %, IV – 50 %, V – 50,1... 74,9 % и VI – 75 % и более.

Результаты исследований показали, что продолжительность использования коров в лактациях оказалась наиболее длительной у чистопородных бестужевских животных (I группа) – 5,12 (таблица).

Коровы I группы по изучаемому показателю достоверно превосходили своих помесных сверстниц: II группу – на 0,49, III группу – на 0,63, IV группу – на 0,69, V группу – на 1,24 лактации. Самым коротким периодом лактации отличались коровы из VI группы с кровностью голштинов 75 % и более – 3,47 лактации.

Большое значение имеет показатель пожизненного удоя. Чистопородные бестужевские коровы характеризовались наибольшим пожизненным удоем – 16997 кг, что выше показателей животных с кровностью 0,1...25 % голштинской породы на 953 кг (6,0 %), с кровностью 25,1...49,9 % – на 1114 кг (7,0 %), с кровностью 50 % – на 947 кг (5,9 %), с кровностью 50,1...74,9 % – на 2721 кг (19,1 %) и с кровностью 75 % и более – на 3955 кг (30,3 %). В процессе исследований прослеживалась следующая тенденция: по мере снижения пожизненной продуктивности у коров изучаемых генотипов период продуктивного их использования сокращался.

Таблица – Продуктивное использование бестужевских коров разных генотипов

Показатель	Кровность по голштинской породе, %					
	0	0,1...25	25,1...49,9	50	50,1...74,9	75 и более
Группа	I	II	III	IV	V	VI
Количество коров, гол	407	61	20	116	22	58
Продолжительность жизни, лактация	5,12± 0,083	4,63± 0,176*	4,49± 0,297*	4,43± 0,097***	3,88± 0,275***	3,47± 0,152***
Пожизненная продуктивность, кг	16997± 313,7	16044± 490,1	15883± 703,4	16050± 347,3*	14276± 811,0**	13042± 688,6***
Среднее содержание жира, %	3,84± 0,003	3,80± 0,005***	3,82± 0,006**	3,80± 0,005***	3,75± 0,007***	3,72± 0,006***
Выход молочного жира, кг	652,7± 19,3	609,7± 33,8	606,7± 37,4	609,9± 26,0	535,4± 31,2**	485,2± 38,8***
Удой за наивысшую лактацию, кг	5582± 98,7	5836± 114,0	6002± 185,4*	6128± 106,2***	6311± 192,9***	6427± 133,0***
Удой на 1 день жизни, кг	6,26± 0,107	6,32± 0,168	6,38± 0,198	6,50± 0,130	6,05± 0,184	5,98± 0,176

Здесь и далее: * P<0,1; ** P<0,01; *** P<0,001

Чистопородные бестужевские коровы также имели наивысший показатель пожизненного выхода молочного жира – 652,7 кг, что было достоверно выше показателя помесных животных на 46,0...167,5 кг (7,6...34,5 %).

При этом следует отметить повышение удоя коров за наивысшую лактацию с возрастанием кровности по голштинской породе с 5582 кг до 6427 кг.

Одним из главных показателей продуктивного долголетия коров является показатель удоя на 1 день жизни, который включает в себя непродуктивный период использования животных в течение лактации. Наиболее высокий средний удой на 1 день жизни коровы был у животных IV группы – 6,50 кг, достоверно превосходивших V и VI группы (P<0,05). У коров I, II и III групп данный показатель был немного ниже, соответственно, 6,26, 6,32 и 6,38 кг.

Чистопородные бестужевские коровы имели существенное превосходство над помесными животными по продолжительности продуктивного использования и величине пожизненного удоя. У помесных коров с повышением кровности по голштинской породе снижался продуктивное долголетие и, соответственно, пожизненный удой.

Наиболее оптимальная кровность по голштинской породе в условиях данного хозяйства составила 50 %. Коровы с такой кровностью имели максимальный удой на 1 день жизни. Поэтому при использовании голштинской породы для повышения генетического потенциала бестужевского скота необходимо учесть, чтобы у коров кровность по голштинам не превышала 50%.

Список литературы

1. Калиевская Г.Ф. Влияние отдельных факторов на долголетие коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 26-27.

2. Коршун С.И., Климов Н.Н. Влияние генотипа по голштинской породе на долголетие и пожизненную продуктивность коров // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. – 2017. – № 7 (19). –С. 1-7.

3. Грашин В.А., Грашин А.А.Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (44). – С. 123-125.

4. Юмагузин И.Ф. Продуктивное долголетие бестужевских коров разных генотипов // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 2. – С. 75-76.

5. Валитов Ф.Р. Аллелофонд коров бестужевской породы по антигенным эритроцитарным факторам в связи с молочной продуктивностью // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 5 (55). – С. 137-140.

ГРНТИ 68.39.18
УДК 636.084.1

ПРОБИОТИК В СОСТАВЕ РАЦИОНОВ ТЕЛЯТ

О.Ю. Юнусова, Л.В. Сычёва
ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Россия

Аннотация. На основании проведённых исследований установлено, что использование пробиотика «Целлобактерин» в составе рационов телят оказывает существенное влияние на рост и сохранность молодняка. Так, показатели живой массы и среднесуточного прироста к концу опыта были достоверно выше у опытных животных на 5,4 – 10,3 % ($P \leq 0,05$) и на 7,5 – 14,2 % ($P \leq 0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы.

Ключевые слова: кормление, телята, пробиотик, живая масса, сохранность.

PROBIOTIC IN THE DIETS OF CALVES

O.Yu. Yunusova, L.V. Sycheva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov», Perm, Russia

Abstract. Based on the conducted research, it was found that the use of the probiotic «Cellobacterin» in the diets of calves has a significant impact on the growth

and safety of young animals. Thus, the indicators of live weight and average daily growth by the end of the experiment were significantly higher in experimental animals by 5.4-10.3 % (P≤0.05) and 7.5-14.2 % (P≤0.05) compared to the control group analogues.

Keywords: feeding, calves, probiotic, live weight, safety.

Основная задача современного молочного скотоводства – получение качественного ремонтного молодняка. Затраты на выращивание ремонтной телочки составляют более 20 % от всех затрат в животноводстве. Поэтому интенсивность роста молодняка может обеспечить только сбалансированное кормление по энергии, питательным и биологически активным веществам, так как после рождения пищеварительная система телят недостаточно сформирована, что приводит к возникновению дисбактериозов различной этиологии. При возникновении диареи молодняк отстаёт в росте и развитии, что отрицательно сказывается на экономической эффективности ведения отрасли. Для предотвращения микробного дисбаланса необходимо введение пробиотиков, содержащих живые бактерии, которые нормализуют состав микробиоценоза кишечника, повышая защитные факторы организма телят [1-6].

Цель исследований – изучить использование пробиотика «Целлобактерин» в составе рационов телят.

Объектом исследований являлись телята уральского типа чёрно-пёстрой породы от рождения до трёхмесячного возраста. Для проведения исследований было сформировано три группы телят (контрольная, две опытные) по 10 голов в каждой по принципу аналогов с учётом возраста, живой массы и происхождения. Контрольная группа получала основной рацион согласно схеме кормления телят, принятой в хозяйстве. Опытным группам скармливали основной рацион, дополнительно телятам I-опытной группы включали 2 г/гол. пробиотика «Целлобактерин» ежедневно в течение трёх недель, а молодняк II-опытной группы получал ежедневно 2 г/гол. пробиотика в первые три недели жизни с недельным интервалом.

На основе результатов ежемесячных взвешиваний рассчитывали показатели абсолютного, среднесуточного и относительного приростов живой массы.

Полученный цифровой материал подвергли биометрической обработке по Н.А. Плохинскому. Статистическую обработку полученных результатов проводили по методу Стьюдента, разницу считали достоверной при P≤0,05.

При постановке на опыт живая масса телят контрольной группы составила 37,6 кг, I-опытной – 38,2 и II-опытной группы 38,9 кг (таблица).

Таблица – Приросты и сохранность телят молочного периода

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Живая масса при постановке на опыт, кг	37,6±0,45	38,2±0,55	38,9±0,64
Живая масса в конце опыта, кг	103,8±1,82	109,4±1,58	114,5±1,71*
Абсолютный прирост, кг	66,2±0,84	71,2±0,98	75,6±1,69*
Среднесуточный прирост, г	735,6±12,92	791,1±8,84*	840,0±16,84*
Относительный прирост, %	93,6	96,5	98,6
Сохранность, %	90	90	100

Примечание: * - P≤0,05 при сравнении с контролем

В конце опыта живая масса опытных телят составила в I-опытной – 109,4 кг и во II-опытной группе – 114,5 кг, что на 5,6 и 10,7 кг (P≤0,05) достоверно больше животных контрольной группы. Среднесуточные приросты были достоверно выше в опытных группах на 7,5 – 14,2 % по сравнению с контролем. Максимальный относительный прирост был получен во II-опытной группе и составил 98,6 %, на 5,0 и 2,1 % больше молодняка контрольной и I-опытной групп, соответственно. Введение пробиотика в состав рационов телят положительно повлияло на здоровье молодняка. Так, сохранность телят II-опытной группы составила 100 %.

Таким образом, скармливание пробиотика «Целобактерин» в составе рациона телятам оказало положительное влияние на рост и сохранность молодняка.

Список литературы

1. Захарова К.А., О.Ю. Юнусова Влияние престартерных комбикормов на рост телят молочного периода // Молодёжная наука 2014: технологии, инновации: Всероссийская научно-практ. конф. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермской ГСХА, 2014. – Ч. 3. – С. 151-154.

2. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Достовалов Е.В. Влияние кормовой добавки «Лактур» на интенсивность роста и гематологические показатели телят // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2014. – № 4. – С. 19-25.

3. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Достовалов Е.В. Гематологические показатели и микробиоценоз желудочно-кишечного тракта телят при скармливании кормовой добавки «Лактур» // Вестник ЮУрГУ, 2015. – №1. – С. 76-80.

4. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Влияние добавки пробиотического действия на белково-минеральный обмен в организме телят // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы XIII международной научно-практической конференции: в 2 кн. – Барнаул: Изд-во Алтай ского ГАУ, 2018. – С. 274-275.

5. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Активность белково-минерального

обмена в организме телят при скармливании кормовой добавки пробиотического действия // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 129-134.

6. Сырвачева А.С., О.Ю. Юнусова Использование кормовых средств в рационах телят // Молодёжная наука 2017: технологии, инновации, Всероссийская научно-практическая конференция. – Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2017. – Ч. 1. – С. 287-289.

ГРНТИ 68.39.18
УДК 636.2.083.37:637.18

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ НОРМ ПРОТЕИНА В ЗАМЕНИТЕЛЕ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ДО МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

С.А. Ярошевич[1], И.В.Малявко[2], Л.Н. Гамко[2], В.А. Медведский[3], Е.А. Долженкова[3], В.В. Букас[3], В.А. Люндышев[4]

[1]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

[2]ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», г. Брянск, Россия

[3]УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь

[4]УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Беларусь

Аннотация. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-30 дней заменителей цельного молока с содержанием 22 и 25 % протеина оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, физиологическое состояние животных, обеспечивает повышение среднесуточных приростов живой массы на 11,2 и 22,5 %, снижению затрат кормов на получение прироста на 10,6 и 18,2 процентов.

Ключевые слова: телята, заменители цельного молока, продуктивность, продуктивность, эффективность

EFFECT OF DIFFERENT PROTEIN STANDARD LEVELS IN WHOLE MILK REPLACER ON EFFICIENCY OF CALVES GROWING UP TO ONE MONTH OF AGE

S.A. Yarochevich[1], I.V. Malyavko[2], L.N. Gamko[2], V.A. Medvedski[3], E.A. Dolgencova[3], V.V. Bukas[3], V.A. Luandyshev[4]

[1] Republican Unitary Enterprise «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for animal husbandry», Zhodino, Belarus

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bryansk State Agrarian University», Bryansk, Russia

[3] Educational Institution «Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine», Vitebsk, Belarus

[4] Educational Institution «Belarusian State Agrarian Technical University», Minsk, Belarus

Abstract. Use of whole milk replacers for feeding young cattle of 10-30 days of age with 22 and 25 % of protein level has a positive effect on feed intake, physiological state of animals, ensures increase in average daily weight gain by 11.2 and 22.5 %, reduction of feed costs for weight gain by 10.6 and 18.2 percent. With increase in protein level in WMR, its cost price increases.

Keywords: calves, whole milk replacer, performance, efficiency

На получение продукции сельскохозяйственных животных корма занимают более 60 %, поэтому они играют основную роль в себестоимости прироста. Кормовой фактор является одним из основных определяющих показателей продуктивности животных и рентабельности производства продукции [5-6, 12, 14]. Обеспечение телят протеином в значительной мере влияет на здоровье, племенные качества, будущую продуктивность и продолжительность хозяйственного использования [1-2, 4, 10]. Чем моложе животные, тем выше должен быть уровень протеина в его рационе [3, 7-8, 11]. На кормление телят расходуется значительное количество цельного и обезжиренного молока, плюс недостаточное производство специализированных комбикормов приводит к тому, что стоимость выращивания их остается слишком высокой. Использование полноценных комбикормов позволяет получать от животных максимальное количество продукции при одновременном снижении затрат на ее производство. Неотъемлемыми компонентами комбикормов являются белок животного происхождения и углеводы [9, 13, 15].

Цель работы – определить наиболее эффективную норму протеина в составе заменителей цельного молока для телят в возрасте 10-30 дней.

Исследования проведены на трёх группах телят средней живой массой в начале опыта 42,7-43,6 кг (таблица 1).

При проведении исследований изучены следующие показатели: химический состав, питательность и поедаемость кормов, морфо-биохимический со-

став крови, интенсивность роста животных, оплата корма продукцией, экономическая эффективность выращивания. Исследованиями установлено, что поедаемость кормов животными в научно-хозяйственном опыте была практически одинаковой. В рационах телят всех групп содержалось 2,12-2,14 корм. ед. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона опытных животных составила 16,6-16,8 МДж. В рационе на 1 кормовую единицу в опытных группах приходилось 121-120 г переваримого протеина. Содержание клетчатки в сухом веществе рациона телят находилось в пределах 1,2 %. Отношение кальция к фосфору в рационах опытных групп составило 1,4:1, что находится в пределах нормы 1,3-2:1. Изучение морфо-биохимического состава крови показало, что изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	10	20	Основной рацион (ОР) – комбикорм КР-1, зерносмесь + ЗЦМ 1, содержащий 20% протеина по массе
II опытная	10	20	ОР + ЗЦМ 2, содержащий 22% протеина по массе
III опытная	10	20	Основной рацион (ОР) – комбикорм КР-1, зерносмесь + ЗЦМ 3, содержащий 25% протеина по массе

Показатели крови находились на уровне: эритроциты – 7,29-7,39х10^{12}/л, гемоглобин – 97-95 г/л, лейкоциты 12,0-12,4х10^{9}/л, тромбоциты – 468-473 х10^{9}/л, гематокрит – 14,5-19,2%, общий белок – 71,7-73,2 г/л, глюкоза – 3,5-3,7 ммоль/л, мочевина – 4,3-4,7 ммоль/л, кальций – 2,16-2,18 ммоль/л, фосфор – 3,17-3,49 ммоль/л.

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточные приросты телят

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг: в начале опыта	43,2±0,3	43,6±0,4	42,7±0,5
в конце опыта	52,1±0,6	53,5±0,5	53,6±0,7
Валовой прирост, кг	8,9±0,5	9,9±0,8	10,9±0,9
Среднесуточный прирост, г	445±4,7	495±5,1	545±4,9
% к I группе	81,7	90,8	100

Одним из главных показателей, характеризующих влияние с различным протеином ЗЦМ, является продуктивность животных (таблица 2). Анализ полученных данных показал, что телятам, в рацион которым вводили заменители цельного молока, содержащего 25 % протеина в III опытной группе оказался выше по сравнению со II группой на 10,1 %. Животные, получавшие заменители цельного молока, с включением 22 % протеина превосходил аналогов из I группы на 11,2 %. Более вы-

сокие приросты живой массы сказались на показателях затрат кормов получение прироста, которые в опытных группах составили 3,92 в III и 4,28 корм. ед. во II группе или в сравнении с I опытной группой на 18,2 и 8,4 % меньше соответственно.

В связи более низкой ценой заменителей цельного молока с содержанием 20 и 22 % протеина позволило снизить стоимость рационов в опытных группах на 25,8 (I группа) и 13,1 (II группа) в сравнении с III опытной группой, что способствовало снижению себестоимости прироста в I группе на 5,9 и во II – 4,3% в сравнении с III опытной группой. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10-30 дней заменителей цельного молока с содержанием 22 и 25 % протеина оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, физиологическое состояние животных, обеспечивает повышение среднесуточных приростов живой массы на 11,2 и 22,5 %, снижению затрат кормов на получение прироста на 10,6 и 18,2 процентов. С увеличением количества протеина в ЗЦМ себестоимость его увеличивается.

Список литературы

1. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2016. – Т. 35. – С. 151-157.

2. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы Международной научно-практ. конф. – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 35-42.

3. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А.Н. Кот [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: матеріалі за результатами II Всеукаїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 27-34.

4. Влияние скармливания комбикорма КР-1 с селеном телятам на конверсию энергии рационов в продукцию / И. В. Сучкова [и др.] // Учёные записки ВГАВМ. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 299-304.

5. Конверсия энергии рационов в продукцию при скармливании бычкам комбикормов с сапропелем / В.Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: Изд-во Гродненского ГАУ, 2015. – С. 100-101.

6. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – № 2. – С. 99-104.

7. Переваримость кормов и продуктивность телят в зависимости от скармливаемого зерна / В.Ф. Радчиков [и др.] // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы 83-й

Международной научно-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2018. – С. 103-111.

8. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В. Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 460-468.

9. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины / В. А. Люндышев [и др.]: монография. – Минск: Изд-во Белорусского ГАТУ, 2016. – 408 с.

10. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В.Ф. Радчиков [и др.] // Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: Изд-во Полтавська державна аграрна академія, 2017. – С. 53-59.

11. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – Краснодар: Изд-во Северо-Кавказского НИИ животноводства, 2014. – Т. 3. – № 3. – С. 136-141.

12. Радчиков В. Повышение эффективности использования зерна // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30

13. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В.К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Изд-во Горского ГАУ, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – С. 149-156.

14. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании трепела / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2017. – С. 109-115.

15. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А.Н. Кот [и др.] // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II Международная научно-практ. интернет-конференция. – Соленое Займище: Изд-во Прикаспийского НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1611-1615.

ГРНТИ 34.33.19
УДК 632.727

ПРЕВЕНТИВНЫЙ ФИТОСАНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА САРАНЧОВЫМИ В КАЗАХСТАНЕ

В.К. Ажбенов, Н.В. Костюченков, К.С. Байбусенов
АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»,
г. Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. Для решения проблемы обеспечения фитосанитарной безопасности территории Казахстана от нашествий саранчовых необходим переход от стратегии борьбы к стратегии управления популяциями. Альтернативой массированным химическим обработкам на сегодня является превентивный фитосанитарный контроль и управление популяциями.

Ключевые слова: стадная саранча, массовое размножение, химические обработки, превентивный контроль, управление популяциями.

PREVENTIVE PHYTOSANITARY CONTROL FOR LOCUSTS IN KAZAKHSTAN

V.K. Azhbenov, N.V. Kostyuchenkov, K.S. Baibussenov
Joint-Stock Company «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin»,
Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract. To solve the problem of ensuring phytosanitary security of the territory of Kazakhstan againstoutbreaksof locusts, a transition from a control strategy to a population management strategy is necessary. Today, an alternative approach to mass chemical treatments is preventive phytosanitary control and population management.

Keywords: gregarious locusts, outbreaks, chemical treatments, preventive control, population management.

На современном этапе развития сельского хозяйства вспышки массового размножения и нашествия стадных саранчовых на фоне глобального изменения климата чреваты самыми катастрофическими последствиями для АПК и эконо-

мики страны в целом [1-5, 7-9]. Для саранчовых в отличие от многих видов характерна «трансформация фаз», когда в зависимости от численности особей происходят изменения состояния у одного и того же вида [4, 9-10]. В стадной фазе саранча может уничтожить тысячи и тысячи тонн растений в день, что ставит ее наряду с засухой, пожарами и прочими стихийными бедствиями.

Наиболее серьезную угрозу во всех регионах представляют ныне три вида: итальянская саранча (*CalliptamusitalicusL.)*, азиатская саранча *(Locust amigratoriamigratoria L.)* и мароккская саранча *(Dociostaurusmaroccanus Thunb)*. Итальянская саранчаявляется главным опасным вредителемпо оценке ФАО ООН. Вспышки массового размножения вида в Казахстане отмечались 10 раз (1909-1912; 1924-1927; 1931-1933; 1944-1947; 1953-1956; 1967-1970; 1977-1982; 1988-1991; 1997-2003; 2012-2014 гг.) [2, 4]. Вспышки имеют цикличный характер и находятся в определенной зависимости от солнечной активности. Активно функционируютгнездилищаазиатской саранчи в Балхаш-Алакольском и Сырдарьинскомочагах, в тростниковых зарослях системы Камыш-Самарских озер, на побережье Каспийского моря, р. Орал, Иргиз, озера Зайсан.За пределами гнездилищ насекомое проявляют высокую вред и наносит громадный ущерб многим видам растений. Очагимароккской саранчи располагаются в Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областях и ежегодно наносят значительный ущерб сельскому хозяйству.

Из методов борьбы с саранчой наиболее эффективным считается применение инсектицидов. Однако как показал анализ противосаранчовых компаний, традиционная технология борьбы, основанная на массированном применении химических обработок в режиме «тушение пожара» в разгар массового размножения и миграции саранчи, связана с громадными расходами, высокой пестицидной нагрузкой на экосистемы, большими потерями урожая сельскохозяйственных угодий, противоречит современным экологическим, экономическим и социальным требованиям [1-9].

На рубеже тысячелетий опустошительные вспышки саранчовых охватили страны Африки, Австралии, Южной Америки, Восточной и Юго-Восточной Азии, в том числе и Казахстан. В 1997-2003 гг. крупнейшее за последние 50 лет массовое нашествие саранчовых создало чрезвычайную ситуацию во всех регионах республики. Миграция стаи достигаладо 1000-1200 км от очагов обитания, а численность личинок в кулигах – до 3000-5000 экз. на кв.м. Опасные очаги и гнездилищ возникли в труднодоступных территориях: в Рынпесках, в песках Тайсойган, Большие Барсуки, Айыркум, Сарыесикатыраукум, по водным берегам Каспийского моря, в системе Камыш-Самарских озер, по берегам и зарослям рек Сыр-Дарья, Урал, Торгай, Иргиз, Чу, озер Балхаш, Сасыкколь, Ала-

коль, куда весьма сложно добраться, тем более провести мероприятия по её уничтожению.

Нашествие саранчовых резко изменило фитосанитарную ситуацию: большой урон нанесен сельскохозяйственным угодиям, а урожай зерновых культур на площади 220 тыс. га был уничтожен. Общая сумма ущерба, понесенного сельским хозяйством в 1999 году от саранчи, оценивается в сумму около 2,5 млрд тенге (1$ = 131 тенге). Масштабное нашествие потребовало адекватных сложившейся ситуации решений: в 2000 году обработаны 8,1 млн. га, 2001 году – 4,8 млн. га, 2002 году – 1,2 млн. га (за 3 года – 14,1 млн. га). Выполненные массированные химические обработки, а также использование агротехнического метода на 5 млн.га временно снизили численность опасных вредителей и объемы обработок в последующем уменьшились: в 2003 году – 601,5 тыс. га, 2004 году – 506 тыс. га. С2005 года численность саранчовых возросла, хотя массированные обработки продолжались.

Следует отметить, что внимание к проблеменашествий вызвало толчок исследованиям и для практики предложены эффективные агротехнологии– новые способы внесения препаратов, основанные на интеграции сплошных, локальных, краевых и барьерных обработок с помощью аппаратуры оптимального диспергирования.Технология барьерных обработокв 2000-2001 гг. была применена в 13 областях республики на площади более 3,5 млн. га с эффективностью 95-99 %. При этом снижаются затраты на обработку, уменьшается пестицидная нагрузка на окружающую среду. В маловодных степных, полупустынных и пустынных районах большой размах получило ультрамалообъемное опрыскивание (УМО). Преимуществом УМО является низкие затраты, высокая производительность, потребление малого количества рабочей жидкости. Были уточнены и адаптированы нормы расхода и регламенты применения инсектицидов в условиях нашествий саранчовых [4, 7].

В 2012-2014 гг. нашествие было вызвано миграциями стай саранчи из приграничных территорий Российской Федерации и из мест постоянной резервации в Рынпесках, песках Тайсойган, Большие Барсуки, Айыркум, Айыркызыл,Мамытских песках. Кроме того, технология массированного применения химических средствв режиме «тушения пожара»в разгар миграции, когда залет стай уже состоялся, оказаласьмалоэффективной. Нарушение регламентов применения препаратов привели к резкому снижению эффективности обработок, а отдельные участки, заселенные саранчой в высокой степени, остались необработанными. Было допущено окрыление саранчовых и сформировавшие стаи мигрировали на новые территории в Атырауской, Западно-Казахстанской, Актюбинской, Кзыл-Ординской, Костанайской и Акмолинской областях. Создавшая фитосанитарная ситуация потребовала существенного увеличения химиче-

ских обработокдля защиты урожаяв 2013 году до 3 млн. 678,3 тыс. га, в 2014 году – до 4 млн. 246,3 тыс. га.

Многолетний опыт проведения противосаранчовых компаний в Казахстане в 1997-2003 и 2012-2014 гг. показывает, что технология, основанная на массированном применении химических средств в разгар миграции опасных вредителей требует громадных расходов, дестабилизируют экологическую ситуацию, увеличивают пестицидную нагрузку на экосистемы. Стратегическим недостатком такого подхода является проведение истребительных мер в режиме «тушения пожара», в то же время начальные этапы накопления саранчи в первичных очагах и труднодоступных территориях, остаются незамеченными.

Традиционная технология, наряду с результатами снижения численности вредителей в год применения, имеет серьезные отрицательные последствия:

- в условиях глобальных изменений климата эффективность традиционной технологии массированного применения химических средств низка и не обеспечивает подавления опасных вредителей;

- массированные химические обработки за счет истребления естественных врагов и природных эпизоотий растягивают продолжительность массового размножения саранчовых и не могут сдержать нашествия опасных вредителей;

- нарушение регламентов химических обработок и оставление огрехов становится фактором нашествия саранчовых;

- фактором риска нашествия является отсутствие наблюдений и фитосанитарного контроля в первичных очагах и резервациях саранчовых;

- массированные химические обработки увеличивает пестицидную нагрузку на экосистемыиоказывают отрицательное влияние на экологию.

Исходя из анализамассового размножения и нашествий стадных саранчовых в 1997-2003 и 2012-2014 гг.считаем технологию массированного применения химических средств в разгар миграции опасных вредителей, когда залет стай уже состоялся, бесперспективным.Стратегическим недостатком такого подхода является то, что при«тушениипожара» начальные этапы накопления саранчи в первичных очагах, особенно в труднодоступных территориях, остаются незамеченными. Кроме того, массированные химические обработки потребуют громадных расходов, дестабилизируют экологическую ситуацию, увеличивают пестицидную нагрузку на экосистемы.

По нашему мнению, единственно возможной альтернативой на сегодня массированным химическим обработкам является превентивный фитосанитарный контроль и переход на управление популяциями саранчовых, обеспечивающий устойчивое решение саранчовой проблемы. Данный подход является результатом многих лет исследований, имеющих под собой солидную научную базу и подтверждённых обширной практикой [1-9].

Превентивная стратегия основана на фитосанитарном контроле мест саранчового обитания в целях раннего выявления потенциально опасных очагов, обнаружения подъёма численности и изменения поведения саранчовых, оценки районов высокого, среднего и низкого риска нашествий, эффективное планирование защитных мер и материально-технических ресурсов, тем самым обеспечивается адекватное раннее оповещение и действенное реагирование, направленное на локальные саранчовые вспышки и предотвращение их развития в крупные масштабные вспышки.

Для обеспечения фитосанитарной безопасности необходим переход от стратегии борьбы к стратегии управления популяциями. Такой подход заключает в себе долгосрочное и рациональное управление популяциями саранчи, учитывает все ситуации и все аспекты, включая обеспечение готовности и планы на случай чрезвычайных ситуаций. Для управление популяциями саранчовых необходимо совершенствовать методы прогноза популяций и наблюдений, основанные на дистанционном зондировании, ГИС и ГЛОНАСС/GPS – технологиях, использование превентивных мер, в том числе малоопасных инсектицидов, биопестицидов и биологических средств.

Предварительная оценка результатов НИР по разработке методических основ превентивной технологии фитосанитарного контроля за особо опасной итальянской саранчой (*Calliptamusitalicus L.*) в целях снижения пестицидной нагрузки на окружающую средупоказывает, что реализация превентивной стратегии можетобеспечивить:

- экономический эффект в результате предотвращения нашествия саранчи и потерь урожая, поскольку появляется возможность прореагировать на ситуацию до того, как резко увеличится численность опасных вредителей;

- социальный эффект как результат снижения отрицательного воздействия массированных химических обработок;

- экологический эффект за счет сохранения естественных врагов и природных эпизоотийв результате снижения пестицидной нагрузки на биоценоз иулучшения экологической ситуации;

-финансовый эффект в результате значительного сокращения всех расходов, так как средства, затраченные на подавление нашествия путем массированных химических обработок в течение одного года, достаточны для предупреждения вспышки в течение не менее 15-20 лет.

Список литературы

1. Ажбенов В.К. Массовые размножения и миграции саранчовых в Казахстане // Степной бюллетень. – 2000. – № 6. – С. 16-20.

2. Ажбенов В.К., Костюченков Н.В. О превентивном подходе ограничения численности итальянской саранчи в Казахстане // Третий Всероссийский съезд по защите растений. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы съезда в трех томах. – СПб., 2013. – Т. 1. – С. 7-9.

3. Развитие системы фитосанитарной безопасности территории Казахстана от угроз нашествия особо опасных видов саранчовых / В.К. Ажбенов [и др.] // Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений: материалы Международной научной конференции. – Алматы: Изд-во Казахского научно-исследовательского института защиты и карантина растений, 2015. – С. 27-36.

4. Итальянская саранча *(CalliptamusitalicusL.)* в Казахстане / В.К. Ажбенов [и др.]: монография. – Астана, 2017. – 121 с.

5. Azhbenov V.K., Baibussenov K.S., Sarbaev A.T., Harizanova V.B. Preventive approachofp hytosanitary control of locust pestsin Kazakhstan and adjacentareas // Proceeding sof International Conferenceon Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS-2015). – Penang (Malaysia), 2015. – Pp. 33-37.

6. Обоснование и разработка технических средств фитосанитарного контроля за особо опасными вредными организмами в труднодоступных местах / Н.В. Костюченков [и др.] // Защита растений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практ. конф. – Краснообск: Изд-во Сибирского научно-исследовательского института земледелия и химизации сельского хозяйства, 2013. – С. 171-174.

7. Куришбаев А.К., Ажбенов В.К. Превентивный подход в решении проблемы нашествия саранчи в Казахстане и приграничных территориях // Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. Вестник науки. – 2013. – № 1 (76). – С. 42-52.

8. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий / А. Лачининский [и др.]: монография. – Ларами (США): Изд-во Международной Ассоциации прикладной Акридологии и Университет Вайоминга, 2002. – 387 с.

9. Распространение стадных саранчовых и защитные мероприятия против них в Казахстане / С. Ыскак [и др.] // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2012. – № 5. – С. 11-20.

10. Uvarov B.P. Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology. – London: CentreforOverseasPestResearch, 1977. – Vol. 2. – 613 p.

ГРНТИ 20.23.15
УДК 025.48:[537:621.315.592]

К АНАЛИЗУ ДИНАМИКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ВИБРОПЛОЩАДКИ

М.Д. Алимжанов[1], Г.А. Орынбасарова[1], А.Б. Калиев[1], Н.В. Костюченков[2]
[1]Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
г. Нур-Султан, Казахстан
[2]АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»,
г. Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. Проводится исследование двухмассных горизонтальных виброплощадок для формования бетонных смесей. Составлены дифференциальные уравнения движения системы и приведены их решения с помощью компьютерного моделирования. Рассмотрена методика учета массы упругих элементов виброплощадки, позволяющая оценить ее значения на стадии конструкторских разработок машины.

Ключевые слова: вибрационные площадки, бетонные смеси, деформация, массы упругих элементов, резонанс.

TO ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF A HORIZONTAL VIBRATION AREA

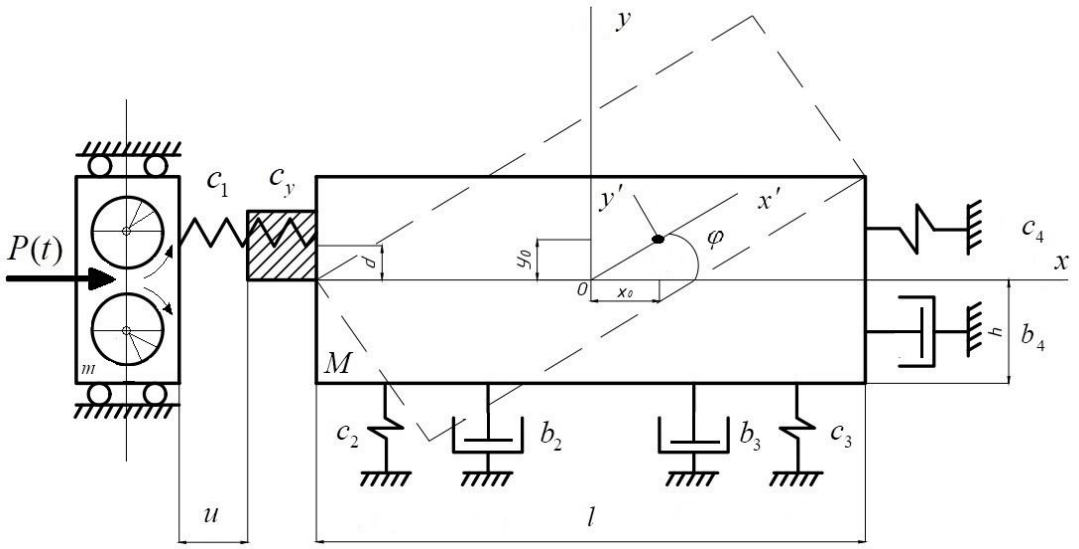
M.D. Alimzhanov[1], G.A. Orynbassarova[1], A.B. Kaliev[1], N.V. Kostyuchenkov[2]
[1]Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Nur-Sultan, Kazakhstan
[2]Joint-Stock Company «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullina»,
Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract. In work, two-mass horizontal vibration platforms for molding concrete mixtures are investigated. Differential equations of system motion are compiled and solutions are presented using computer simulation. Accounting technique for the mass of the vibratory area elastic elements is considered, which allows to rate its values at the design stage of the machine.

Keywords: vibration area, concrete mixtures, deformation, masses of elastic elements, resonance.

Вибрационные площадки с горизонтально направленными колебаниями применяют для уплотнения подвижных смесей при формовании железобетонных изделий. При горизонтальных колебаниях обеспечивается наиболее качественное изготовление тонкостенных длинномерных изделий.

Рассмотрим динамическую модель горизонтальной виброплощадки, показанной на рисунке 1.



x – абсолютное смещение; x_0, y_0 – составляющие абсолютного смещения; φ – угол поворота рабочего органа от положения равновесия; m – масса возбудителя; M – масса рамы с поддоном; ρ – радиус инерции относительно главной центральной оси OZ.

Рисунок 1 – Динамическая модель горизонтальной виброплощадки.

За обобщенные координаты примем x, x_0, y_0, φ. Для составления дифференциальных уравнений движения воспользуемся уравнениями Лагранжа второго рода.

Кинетическая энергия системы запишется в виде:

$$T = \frac{1}{2} m\dot{x}^2 + \frac{1}{2} M(\dot{x}_0^2 + \dot{y}_0^2 + \rho^2 \dot{\varphi}^2). \quad (1)$$

При выборе обобщенных координат необходимо учитывать деформации нелинейных элементов. Пусть u - деформации между вибровозбудителем и рамой.

В результате, в качестве обобщенных координат примем: u, x_0, y_0, φ, где $u = x_a - x$, а $x_a = x_0 - \varphi d$. Тогда $u = x_0 - \varphi d - x$.

Кинетическая энергия примет вид:

$$T = \frac{1}{2} m(\dot{x}_0 - \dot{\varphi} d - \dot{u})^2 + \frac{1}{2} M(\dot{x}_0^2 + \dot{y}_0^2 + \rho^2 \dot{\varphi}^2). \quad (2)$$

В итоге получаем систему дифференциальных уравнений второго порядка:

$$\begin{cases} m(\ddot{u}+\ddot{\varphi}d-\ddot{x}_0)+V_1(u,\dot{u})=P(t), \\ (m+M)\ddot{x}_0-md\ddot{\varphi}-m\ddot{u}+b_4\dot{x}_0+b_4h\dot{\varphi}+c_4h\varphi+c_4x_0=P(t), \\ M\ddot{y}_0+2b_2\dot{y}_0+2c_2y_0=0, \\ (M\rho^2+md^2)\ddot{\varphi}-md\ddot{x}_0+md\ddot{u}+(2c_2l^2+c_4h^2)\varphi+ \\ +(2b_2l^2+b_4h^2)\dot{\varphi}+c_4hx_0+b_4h\dot{x}_0=-dP(t). \end{cases} \qquad (3)$$

Исходные данные для одного из вариантов решения выбраны как:

$$l=5\ м, \qquad h=0.5\ м,$$
$$m=200\ кг, \qquad M=2000\ кг,$$
$$d=0.1\ м, \qquad \rho=0{,}2\ м,$$
$$b_2=2\cdot10^3\frac{H\cdot c}{м}, \qquad b_4=2\cdot10^2\frac{H\cdot c}{м},$$
$$c_2=2\cdot10^3\frac{H}{м}, \qquad c_4=2\cdot10^5\frac{H}{м},$$
$$P=1000\ H.$$

Начальные условия:

При $t=0$

$$u=u_0=0, \qquad \dot{u}=0.$$
$$\varphi=\varphi_0=0, \qquad \dot{\varphi}=0.$$
$$x_0=x_0=0, \qquad \dot{x}_0=0.$$
$$y_0=y_0=0, \qquad \dot{y}_0=0.$$

На рисунке 2 изображен график решения уравнений.

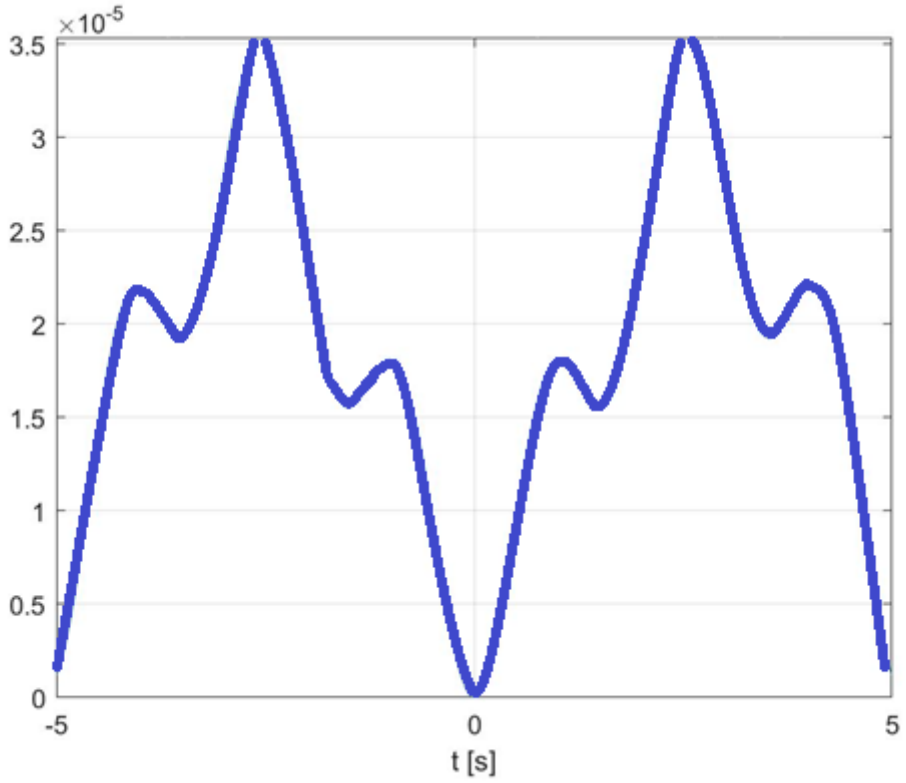


Рисунок 2 – График функции u (деформации между вибровозбудителем и рамой).

Для дальнейших исследований дифференциальных уравнений движения, выполнив необходимые преобразования с учетом принятых обозначений:

$$\left.\begin{aligned} &\frac{d}{\rho}=\alpha;\frac{l}{\rho}=\beta;\frac{h}{\rho}=\gamma;\frac{m}{M}=\mu; \\ &c_2=c_3=c;\frac{c_4}{c_2}=\chi;\frac{V_{10}}{m}=F_1;\varphi d=z;\frac{c}{M}=p^2 \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \ddot{x}_0+\chi p^2 x_0+\dfrac{\gamma}{\alpha}\chi p^2 z+\mu F_1(u)=0, \\ \ddot{z}+\chi p^2\gamma\alpha x_0+(2\beta^2+\chi\gamma^2)p^2 z-\alpha^2\mu F_1(u)=0, \\ \ddot{u}+(1-\alpha\gamma)\chi p^2 x_0-p^2(2\beta^2+\chi\gamma^2)z+[1+\mu(1+\alpha^2)]F_1(u)=0. \end{cases} \quad (5)$$

На динамику резонансных вибрационных машин существенное значение может оказать масса упругих элементов. Рассмотрим влияние массы упругих элементов на поведение системы.

Из основных параметров машин следует, что все они зависят от массы упругих элементов. Вследствие влияния массы упругой системы на динамику горизонтальной виброплощадки выразим металлоемкость пружин χ_n через параметры машин. Пусть масса рабочего органа m_2 и амплитуда его колебаний y_{2a} задана. Тогда получим выражение:

$$\chi_n = \frac{M_n}{m_2} = \frac{\chi}{a\gamma_c^2\left(1+\chi\right)} \cdot \frac{y_a^2}{y_{2a}^2}. \qquad (6)$$

где a – постоянная величина, которая зависит от типа упругих элементов.

Рисунок 3 позволяет получить зависимость $\gamma_c\left(\chi\right)$.

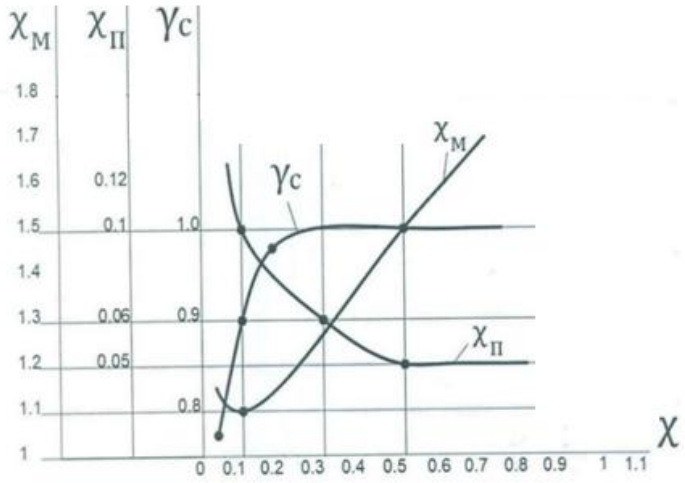


Рисунок 3 – Зависимости металлоёмкости упругой системы

Из рисунка 3 видим, что металлоемкость пружин составляет $0{,}1m_2$ при $\chi = 0{,}1$. Получаем что, при грузоподъемности виброплощадки в 10 т (так как $m_2 = m_{гр}$) масса пружин с учетом нерабочих витков составляет более 1т, т.е. превышает реактивную массу $m_1 = 1000$ кг. При этом резонансная частота выражается $\omega_c = 0{,}892\omega_0$.

Таким образом, резонансную машину, построенную традиционным методом без учета влияния массы упругой системы достаточно сложно настроить на резонансный режим работы. При этом с уменьшением χ трудности настройки возрастают. При принятых значениях параметров пружин сжатия, при $\chi \geq 0{,}2$ учет влияния массы упругой системы теряет смысл, поскольку ошибка в определении ω_c составляет меньше 5% ($\gamma_c = 0{,}95$).

Металлоёмкость резонансных машин для общей оценки металлоёмкости представим в виде:

$$\chi_M = \frac{m_1 + M_n + m_2}{m_2} = \chi + \chi_n + 1. \qquad (7)$$

Зависимость $\chi_M(\chi)$ также показана на рисунке 3.

Из этой зависимости видно, что m_1 уменьшается и соответственно χ снижается до 0,1 при снижении общей металлоемкости машины.

Далее металлоемкость (при $\chi \le 0{,}1$) прекращает снижаться потому, что уменьшение m_1 компенсируется увеличением массы дорогостоящей упругой системы.

Из вышеизложенного следует, что при принятых параметрах пружин создание резонансных вибрационных машин вообще и виброплощадок в частности нецелесообразно с соотношением масс $\chi < 0{,}1$.

Преимущество резонансных машин наиболее полно проявляется при работе с режимом, максимально приближенным к резонансу. При этом при других равных условиях необходимая амплитуда колебаний рабочего органа может быть достигнута при вынуждающей силе, значение которой по крайней мере в 10 раз меньше значений вынуждающей силы, чем у виброплощадок с зарезонансной настройкой.

Таким образом, изложенное позволяет рекомендовать для резонансных виброплощадок настройку на дорезонансный режим работы с $\omega = (0{,}94 \div 0{,}96)\omega_c$.

Чувствительность резонансных виброплощадок к изменениям эксплуатационных нагрузок во много раз выше, чем в резонансных. Высокая чувствительность к внешним воздействиям - основной недостаток зарезонанс-ных виброплощадок. Наиболее радикальным путем его устранения является автоматизация их работы [4].

Таким образом, разработана математическая модель двухмассной горизонтальной виброплощадки; на основании разработанной математической модели описана динамика горизонтальной виброплощадки, что позволяет выбрать основные параметры системы; составлены дифференциальные уравнения горизонтальной виброплощадки, учитывающие массу упругих элементов, влияющих на динамику системы; установлено, что массу упругих элементов вибрационных машин необходимо учитывать при цилиндрических пружинах растяжения – сжатия, если $\chi < 0{,}1$; показано, что снижение металлоемкости резонансных вибрационных машин с уменьшением значения χ ниже 0,15, не происходит.

Список литературы

1. Вибрационные машины в строительстве и производстве строительных материалов: справочник. – М.: Машиностроение, 1970. – 548 с.

2. Вибрации в технике: справочник. 4 том. – М.: Машиностроение, 1981. – 509 с.

3. Ударно-вибрационная технология уплотнения бетонных смесей / Б.В. Гусев [и др.]. – М.: Стройиздат, 1982. – 152 с.

4. Бауман В.А., Быховский И.И. Вибрационные машины и процессы в строительстве. – М.: Высшая школа, 1977. – 255 с.

5. Пановко Г.Я. Динамика вибрационных технологических процессов. – М.: Ижевск, 2006. – 176 с.

6. Бабицкий В.И. Теория виброударных систем. – М.: Изд-во Москва, 1958. – 168 с.

7. Особенности упругой системы горизонтальной виброплощадки / М.Д. Алимжанов [и др.] // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей по материалам международной научно- практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева». – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 192-198.

ГРНТИ 68.35.01
УДК 631.17

ПРОБЛЕМЫ МОНОКУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В.Л. Астафьев

Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье приведен анализ применяемых в северном регионе Казахстана севооборотов при возделывании сельскохозяйственных культур на основе механической и нулевой обработок почвы, показаны их основные недостатки.

Ключевые слова: зернопаровая монокультура, механическая и нулевая обработки почвы, плодородие почвы, использование влаги, негативное влияние пестицидов.

PROBLEMS OF MONOCULTURE IN THE CONDITIONS OF THE DRY AGRICULTURE

V.L. Astafyev
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. In the article provides an analysis of crop rotation used in the northern region of Kazakhstan when cultivating crops based on mechanical and zero tillage, their main disadvantages are shown.

Keywords: grain-steam monoculture, mechanical and zero tillage, soil fertility, moisture use, the negative impact of pesticides.

Со времени освоения целины во многих хозяйствах северного региона Казахстана применяются, в основном, четырех и пяти польные севообороты с чередованием зерновых культур и пара, т.е. – зернопаровая монокультура. Защита культур в зернопаровом севообороте на основе механических обработок почвы обычно обеспечивается отработанными в производстве стандартными способами: от сорняков в пару – механическими культивациями (до пяти обработок), от сорняков перед посевом – механическими обработками (до двух обработок), от сорняков по вегетации – гербицидами, от болезней и вредителей по вегетации – фунгицидами и инсектицидами.

Возделывание зерновых культур на основе интенсивных механических обработок широко практиковалось в течение 30-35 лет после освоения целины в Казахстане. В 90-ые годы из-за диспаритета цен на энергоносители и продукцию сельскохозяйственного производства сельхозтоваропроизводители региона пошли на сокращение механических обработок, а в начале 2000-ых годов после неудачных опытов с нулевой технологией на зернопаровой монокультуре, вернулись к механическим обработкам. В настоящее время зернопаровая монокультура на основе механических обработок применяется в южных районах Костанайской, Акмолинской, Павлодарской, Актюбинской областей. Основой для применения зернопаровой монокультуры на основе механических обработок в настоящее время являются следующие доводы производственников:

– зернопаровая монокультура отработана в производстве, в южных районах северного региона Казахстана она дает возможность получить зерно с высоким содержанием клейковины;

– в хозяйствах имеется необходимая техника;

– механическая обработка необходима для разуплотнения почвы;

– при минимальном количестве возделываемых культур не требуется возводить большого количества зернохранилищ.

При этом в благоприятные по увлажнению годы хозяйства получают неплохой урожай зерновых. Поэтому переходить на возделывание других, недостаточно проверенных в зональных условиях культур, сельхозтоваропроизводители не рискуют. Однако при этом сельхозтоваропроизводители не учитывают, что интенсивные механические обработки ведут к истощению плодородия почвы. Покажем это на следующем примере.

Допустим, что в почве на глубине пахотного горизонта 0-20 см содержится 3 % органического материала (гумуса). Определим массу почвы М, в которой содержится гумус на 1 га:

М = длина х ширина х высота х плотность почвы

М = 100 м х 100 м х 0,2 м х 1400 кг/м^3 = 2 800 000 кг = 2 800 тонн

Определим количество органического материала (ОМ) на 1 га:

ОМ = М х 3/100 = 2800 х 3:100 = 84 тонны

Гумус (ОМ) содержит углерод (58%) и азот (5,8%) в соотношении C:N = 10:1. В 84 тоннах органического материала содержится 84 х 58 : 100 = 49 тонн углерода и 84 х 5,8 : 100 = 4,9 тонн азота.

По данным Рэймонда Ворда (США) при возделывании зерновых культур при традиционной обработке вынос азота составляет около 1 % в год, при обработках летнего пара – около 4 % в год [1]. При механической обработке происходит минерализация органического азота в нитраты, которые затем используются растениями. По мере высвобождения азота теряется ранее связанный с ним органический углерод, который окисляется и в виде углекислого газа CO_2 уходит в атмосферу. Таким образом, обработка почвы приводит к потере органического материала в соотношении, пропорциональном минерализации азота.

Рассчитаем потери органического материала при механической обработке в четырехпольном зернопаровом севообороте, учитывая, что в пару мы будем делать 4 обработки, а в первом, втором и третьем поле после пара – по одной механической обработке: 4 % + 1 % + 1 % + 1 % = 7 % за 4 года или 1,75 % в год или 1,47 т/га.

Известно, что для возмещения этих потерь ежегодно требуется оставлять на почве не менее 3 т/га растительных остатков (с учетом корней). Мы оставляем на поле в среднем не более 1,5 т/га с учетом соломы и корней (т.е. 50% от потребности). Тогда количество не восполняемого растительными остатками органического материала за год составит: 1,75 % х 0,50 = 0,875 % или 0,74 т/га.

При продолжении потери органического материала такими темпами его хватит на 100 % : 0,875 % = 114 лет или 84 т/га:0,74 т/га=114 лет.

Половину рассчитанного времени (около 60 лет) мы ведем интенсивную обработку почвы, и органического материала в почве осталось ориентировочно

на 50-60 лет. Конечно, представленный расчет упрощен, потому, что полностью органический материал в почве не может быть израсходован и какое-то его количество останется в почве в виде детрита (в не переработанном грибами и бактериями виде). Однако по результатам реальных замеров в ряде хозяйств северного региона Казахстана количество гумуса при обработке почв за 60 лет обработки действительно снизилось на 40-50 %.

Вторым недостатком зернопарового севооборота на основе механических обработок является его низкая эффективность против однолетних сорняков. Основная мера борьбы с такими сорняками при возделывании зерновых культур по традиционной технологии – механические культивации и боронование. Считается, что их обязательно необходимо проводить перед посевом, чтобы очистить поле от сорняков. Мелкие культивации для борьбы с сорняками предусмотрены и в паровом поле. Однако результаты исследований свидетельствуют о том, что при выполнении механической культивации семена однолетних сорняков обязательно заделываются в почву, а это повышает их всхожесть и сохранность [5, 7]. Анализ этих исследований позволяет сделать следующие выводы:

1. На поверхности почвы семена сорняков сохраняются в 2-3 раза хуже, чем на глубине 5-10 см.

2. При увеличении времени всхожесть сорняков уменьшается с каждым годом на поверхности почвы наполовину, при заделке на 5 см – на 45 %, при заделке на 10 см – только на 33 %.

Таким образом, механическая обработка обеспечивает заделку семян однолетних сорняков в почву, что приводит к увеличению их всхожести и сохранности. На многолетних сорняках низкая эффективность проявляется при механической обработке вьюнка полевого, осотов, молочая лозного [4]. Поэтому из-за недостаточной эффективности механического способа борьбы с сорняками в технологии почвозащитного земледелия с ним всегда сочетался и химический способ.

Третьим недостатком зернопаровой монокультуры на основе механических обработок является уплотнение почвы. С помощью механических обработок земледельцы стремятся разуплотнить почву, укатанную техникой в процессе возделывания, а также комбайнами и автомобилями при уборке урожая. Для этого выполняют глубокие обработки, часто даже с помощью плуга. При механической обработке почвы создается три слоя уплотнения [2]:

– уплотнение на поверхности поля движителями тракторов (площадь уплотнения движителями тракторов при возделывании зерновых по традиционной обработке составляет до 80 % площади поля). Величина этого уплотнения зависит от удельного давления движителей на почву. Применяя широкопрофильные или сдвоенные шины (или гусеницы) можно несколько снизить величину уплотнения на почву;

– «плужная подошва», образуемая рабочими органами культиваторов, глубокорыхлителей и плугов на глубине обработки (15-25 см);

– уплотнение в подпахотном горизонте 40-50 см. Величина этого уплотнения зависит от массы применяемых тракторов. Поэтому, даже поставив мощные тракторы и комбайны на сдвоенные колеса или гусеницы, мы не добьемся снижения уплотнения в подпахотном горизонте.

Парадокс в том, что чем больше мы рыхлим почву, тем больше мы ее уплотняем. Пройти влаге в весенний период или при выпадении летних осадков через эти три уплотненных слоя невозможно. Также непросто корням растений пробить «плужную подошву» и уплотнение подпахотного горизонта для того, чтобы добраться до влаги в нижних горизонтах почвы при высыхании верхнего слоя почвы. Результаты наших исследований показывают, что при традиционной почвозащитной технологии возделывания зерновых культур в северном регионе Казахстана переуплотненная движителями площадь составляет до 80% от обрабатываемой площади поля.

Четвертым недостатком зернопаровой монокультуры является низкая эффективность накопления выпавших осадков в механическом пару. Ведь наряду с уничтожением сорняков в пару мы пытаемся накопить больше влаги. Однако, как показывает в своих работах М.К. Сулейменов, накопление влаги в почве в пару составляет всего лишь около 20% от общего количества выпавших осадков [3]. Это крайне неэффективно в условиях засушливого земледелия.

Пятым недостатком зернопаровой монокультуры на основе механических обработок является резкое снижение урожайности в засушливые годы. Это обусловлено наличием открытой почвы и ее иссушением при механических обработках. Это отчетливо проявилось в прошедшем 2019 году.

В начале 2000-ых годов казалось, что избежать всех указанных выше недостатков можно, перейдя в северном регионе Казахстана на нулевую технологию возделывания зерновых культур. Во-первых, отменялись трудоемкие и энергозатратные механические обработки почвы. Во-вторых, казалось, что отказавшись от рыхления, мы сохраним влагу в почве. Основная борьба с сорняками, вредителями и болезнями по этой технологии предусматривалась увеличением применения химических средств, в том числе в химпару – не менее трех обработок, по вегетации – одна предпосевная и не менее двух обработок по вегетации растений.

Однако нулевая технология на монокультуре «не пошла». Первой причиной этого является недостаточная эффективность гербицидов в отношении применяемых сорняков. Согласно исследованиям А.С. Филиппова и В.В. Немченко, нижний порог уничтожения осота в химпару при применении гербицидов составляет 83 %, вьюнка полевого – 75 %, молочая лозного – 76 %, гречиш-

ных – 85 %, злаковых сорняков – 86 % [4]. Кроме того, при применении химических средств не учитывался важнейший аспект, заключающийся в том, что при монокультуре возделываются однотипные зерновые культуры, имеющие одинаковые сорняки, болезни и вредители. При этом, при постоянном возделывании одной и той же культуры на одном месте происходит приспосабливание сорняков, вредителей и возбудителей болезней к неизменяющимся средствам защиты растений. Например, при применении одного и того же гербицида по овсюгу привыкание последнего происходит в течение 13 лет [6].

Для достижения положительного результата необходимо с течением времени увеличивать дозу внесения гербицида. Многолетнее применение гербицидов на полях Америки и Австралии привело к появлению устойчивых к химии злостных сорняков. Применение пестицидов – это стресс для культурного растения, вызывающий задержку его развития и снижение потенциальной урожайности. Следует также отметить, что в настоящее время арсенал химических средств защиты растений, применяемых в Казахстане более широкий, а их воздействие на культурные растения и человека имеет более жесткий характер, чем 30 лет назад. Этим в значительной мере объясняются потери качества зерна и нестабильность урожайности зерновых в последние годы. Средний уровень потерь урожайности на зернопаровой монокультуре при применении химических средств в северном регионе Казахстана по этой причине составляет около 20-30 %. И возможностей исключить эти потери в условиях хозяйств на современном этапе развития нет. Очень важной причиной «провала» зернопаровой монокультуры на основе нулевой технологии является то, что применение химии уничтожает почвенную биоту и, тем самым, ухудшает питание культурных растений.

Еще одной причиной неэффективности зернопаровой монокультуры на основе нулевой технологии является то, что отказ от рыхления почвы не дает гарантии накопления и сохранения дополнительной влаги при малом количестве растительных остатков. А при возделывании зерновых культур растительных остатков действительно недостаточно. Тем более, что в нашем регионе пшеница низкорослая и соотношение массы зерна к массе соломы составляет примерно 1:1, в то время, как в условиях Кубани – 1:1,5. Поэтому влага терялась и теряется в основном за счет испарения почвой и транспирации растениями. На фоне малого количества на монокультуре растительных остатков, применение химии вместо механических обработок приводит только к ухудшению морфологических, агрофизических и физико-механических свойств почвы (прежде всего влажности, плотности, твердости). По этой причине в засушливых условиях урожай резко снижается из-за нехватки влаги.

Также недостатком зернопаровой монокультуры на основе применения химических средств является то, нулевая технология не работает на солонцо-

вых, глинистых, заплывающих почвах с плохим дренажем. А таких почв в северных областях Казахстана около 30 %. При отсутствии рыхления влага не проникает в нижние слои почвы, на полях увеличивается количество лиманов. В жаркие дни происходит интенсивное испарение не впитавшейся в почву влаги. При высыхании таких участков почва самоуплотняется, ее твердость превышает оптимальную в 3-4 раза. Поэтому применение нулевой обработки на зернопаровой монокультуре на солонцовых почвах привело к росту плотности и твердости почв гораздо выше, чем при традиционной технологии с механической обработкой.

Таким образом, указанное свидетельствует о том, что применение зернопаровой монокультуры на основе как механической, так и химической обработок не способствует росту плодородия почвы, имеет несовершенную (и экологически не безопасную) систему защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, ведет к переуплотнению почвы и не обеспечивает стабильных урожаев по годам. Поэтому обоснование севооборотов, систем обработки почвы и защиты растений, обеспечивающих повышение плодородия, снижение экологической нагрузки на почву и растения в условиях засушливого земледелия является актуальной проблемой, решение которой востребовано производством.

Список литературы

1. Ворд Р. Органическое вещество почвы и круговорот азота в природе // Сборник статей по No-till. – с. Майское: Изд-во Корпорация «Агро-Союз», 2005. – С. 182-185.

2. Ходовые системы тракторов. Устройство, эксплуатация, ремонт: справочник / В.М. Забродский [и др.]. – М: Агропромиздат, 1986. – 272 с.

3. Сулейменов М.К. Желто-зеленая революция в земледелии Канады. – Алматы: Изд-во ОФППИ «Интерпигал», 2008. – 240 с.

4. Филиппов А.С., Немченко В.В. Технологии применения гербицидов на зерновых культурах в условиях минимальной обработки почвы. – Куртамыш: Куртамышская типография, 2016. – 100 с.

5. Banting J.D., Molberg E.S., Gephardt J.P. Seasonal emergence and persistence of green foxtail // Canadian Journal of Plant Science. – 1973. – № 53. – P. 369-376.

6. Cavan G., Cussans J., Moss S. Managing the risks of herbicide resistance in wild oat // Weed Sci. – 2001. – № 49. – P. 236-240.

7. Thomas A.G., Banting J.D., Bowes G. Longevity of green foxtail seeds in Canadian prairie soil // Canadian Journal of Plant Science. – 1986. – № 66. – P. 189-192.

ГРНТИ 68.01.77
УДК 631.171

ВЛИЯНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЕВНЫХ РАБОТ

С.И. Бобков
Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»,
г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительных испытаний технических средств для посева зерновых культур, оборудованных навигационными системами для работы в точном земледелии. На основании проведенных испытаний установлено влияние данных систем на агротехнические, технико-эксплуатационные и экономические показатели работы посевных агрегатов в условиях северного региона Казахстана.

Ключевые слова: навигационные системы, комплекс машин, технология, производительность труда, система точного земледелия.

IMPACT OF NAVIGATION SYSTEMS ON SOWING EFFICIENCY

S.I. Bobkov
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of comparative tests of technical means for grain crops sowing, equipped with navigation systems to work in precision farming. Based on the tests performed the impact of these systems on agrotechnical, technical and operational and economic indicators has been established operation of sowing units in the northern region of Kazakhstan.

Keywords: navigation system, complex of machines, technology, labor productivity, system of precision agriculture.

В современных условиях сельскохозяйственного производства обеспечить прибыльность и максимальную отдачу при возделывании сельхозкультур и отрасли в целом возможно только при переходе от затратных агротехнологий к ресурсо- и энергосберегающим технологиям с использованием цифровых технологий в растениеводстве, в частности, системы точного земледелия [2]. Однако очень часто инженерные службы агроформирований, приобретая тех-

нику и оборудование для работы в системе точного земледелия, не обладают научно-технической информацией об их технологических возможностях, о том, как они влияют на качественные, эксплуатационно-технологические, энергетические и экономические показатели работы сельскохозяйственных агрегатов. Это приводит к тому, что использование сельскохозяйственной техники и дорогостоящего цифрового оборудования не по назначению, лишь увеличивает затраты на производство продукции растениеводства, не решая проблемы повышения производительности труда. Решить эту проблему можно за счет рационального применения современных комплексов машин в системе точного земледелия на основании научно-технической информации об их возможностях для конкретных природно-производственных условий [3-5].

Анализ применяемого цифрового оборудования, устанавливаемого на сельскохозяйственную технику в точном земледелии, позволил сделать вывод, что одним из его элементов являются навигационные системы, т.е. системы параллельного и автоматического вождения [1]. Система параллельного вождения обеспечивает процесс ручного управления направления движения сельскохозяйственной машины по заданной траектории с использованием курсоукозателя (устройства, используемого для индикации отклонения фактической траектории движения агрегата от заданной). Система автоматического вождения позволяет автоматически управлять движением сельскохозяйственной машины на основании навигационной информации.

Для определения эффективности их применения на посеве были проведены сравнительные испытания посевных комплексов, оборудованных данными системами. При проведении сравнительных испытаний использовалась сельскохозяйственная техника (тракторы и посевные комплексы), которая уже имеется и хорошо себя зарекомендовала в хозяйствах северного региона Казахстана.

Сравнительные испытания посевных агрегатов в системе точного земледелия проводились на посеве зерновых культур по паровому и стерневому фону. На паровом поле в качестве объекта испытаний использовался посевной комплекс «Elvorti» модели «ALKOR 10» в агрегате с трактором К-730, оснащенным системой параллельного вождения. Посев проводился сошниками со стрельчатой лапкой для разбросного посева. На стерневом поле использовался посевной комплекс «Horsch» модели «Sprinter 12HD» в агрегате с трактором «Buhler Versatile 485», оснащенным системой автоматического вождения с подруливающим устройством, установленным на рулевой колонке трактора. Посев проводился анкерными сошниками. В качестве объекта для сравнения использовались эти же агрегаты с выключенными системами.

Установлено применение систем параллельного и автоматического вождения не оказывает влияния на такие агротехнические показатели, как норму

высева семян, глубину хода сошников, глубину заделки семян, гребнистость поверхности поля. При этом за счет более точного вождения система параллельного вождения позволяет уменьшить величину перекрытия смежных проходов с 30,0 см (у агрегата без системы) до 18,0 см (у агрегата с системой), что, соответственно влияет на увеличении рабочей ширины захвата посевного агрегата – у агрегата с наличием системы она больше и составляет 9,62 см (у агрегата без системы – 9,5 м). А наличие системы автоматического вождения позволяет исключить величину перекрытия и производить смежные проходы на расстоянии ширины захвата одного междурядья анкерных сошников (30 см). Это, соответственно, влияет на увеличении рабочей ширины захвата посевного агрегата – у агрегата с наличием системы она больше на 60 см и составляет 12,0 м (у агрегата без системы – 11,4 м). Увеличение ширины захвата в свою очередь позволяет повысить производительность агрегатов.

Эксплуатационно-технологическая оценка показала, что система параллельного вождения позволяет на 3,0 % повысить производительность за 1 час сменного времени, система автоматического вождения – на 6,6 % (рисунок). Увеличение производительности в свою очередь влияет на уменьшение удельного расхода топлива. Система параллельного вождения позволяет на 1,2 % снизить удельный расход топлива, система автоматического вождения – на 6,9 %.

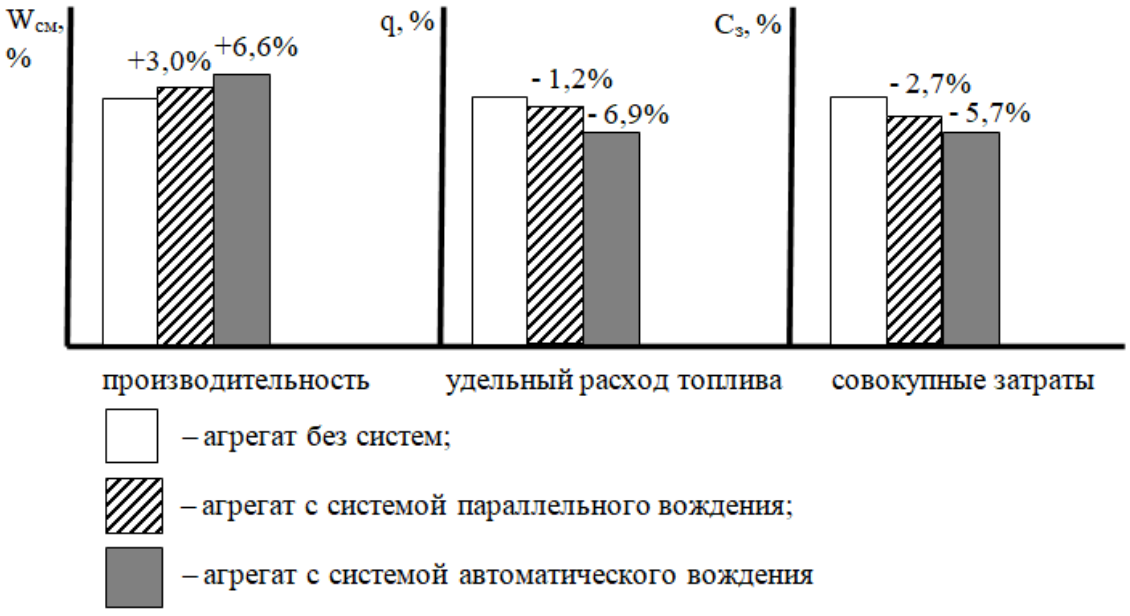


Рисунок – Влияние систем параллельного и автоматического вождения на распределение показателей работы посевных агрегатов

В результате сравнительной экономической оценки установлено, что применение посевного комплекса «Elvorti» модели «ALKOR 10» в агрегате

с трактором К-730, оборудованным системой параллельного вождения, позволяет снизить совокупные затраты на 96,2 руб./га (на 2,7 %) и получить годовую экономию совокупных затрат денежных средств в размере 77,9 тыс. рублей. При этом срок окупаемости системы составляет 1,6 года. Применение посевного комплекса «Horsch» модели «Sprinter 12HD» в агрегате с трактором «Buhler» модели «Buhler Versatile 485», оборудованным системой автоматического вождения, несмотря на её более высокую стоимость, позволяет снизить совокупные затраты на 234,6 руб./га (на 5,7 %) и получить годовую экономию совокупных затрат денежных средств в размере 303,8 тыс. рублей (рисунок, таблица). Срок окупаемости системы составляет 2,4 года.

Экономия формируется за счет более высокой производительности посевных агрегатов с наличием навигационных систем, меньшего удельного расхода топлива и экономии семян. Экономия семян складывается из того, что при наличии системы навигации уменьшается ширина перекрытий смежных проходов агрегата, тем самым уменьшается количество пересева семян на уже посеянной площади.

Таблица – Результаты определения экономической эффективности применения навигационных систем

Наименование показателя	Значение показателя по образцам сравниваемой техники			
	посевной агрегат без системы	посевной агрегат с системой параллельного вождения	посевной агрегат без системы	посевной агрегат с системой автоматического вождения
Совокупные затраты денежных средств, руб./га	3555,2	3459 ,0	4108,0	3873,4
Затраты труда, чел.-ч/га	0,20	0,19	0,13	0,12
Удельный расход топлива, кг/га	5,94	5,87	7,2	6,7
Годовая экономия совокупных затрат денежных средств от эксплуатации новой техники, тыс. руб.	-	77,9	–	303,8
Срок окупаемости, лет	-	1,6	–	2,4

Стоимость перерасхода семян $С_{сем}$ суммируется к прямым эксплуатационным затратам, влияя тем самым на совокупные затраты денежных средств.

Стоимость перерасхода семян $С_{сем}$ (тг/га) рассчитывалась по формуле:

$$C_{сем} = \frac{Ц_{сем} \cdot N_{сем} \cdot (W_{см\,1} \cdot T_з - W_{см} \cdot T_з)}{W_{см} \cdot T_з}, \quad (1)$$

где $Ц_{сем}$ – стоимость семян, руб./кг; $N_{сем}$ – расход семян, руб./га; $W_{см}$ – сменная производительность посевного агрегата без системы параллельного вождения,

га/ч; $W_{см1}$ – сменная производительность посевного агрегата с системой параллельного вождения, га/ч; $T_з$ – загрузка техники на посеве, ч.

Таким образом, по результатам сравнительных испытаний посевных агрегатов, оборудованных системами навигации (системами параллельного и автоматического вождения) установлено, что применение данных систем не оказывает существенного влияния на агротехнические (функциональные) и энергетические показатели, но позволяет увеличить производительность посевных агрегатов за счет уменьшения и исключения перекрытия смежных проходов агрегата по полю. При этом применение системы автоматического вождения позволяет обеспечить более высокие технико-эксплуатационные и экономические показатели: повысить производительность на 6,6 % (применение системы параллельного вождения – на 3,0 %), снизить удельный расход топлива на 6,9 % (применение системы параллельного вождения – на 1,2 %), снизить совокупные затраты на 5,7 % (применение системы параллельного вождения – на 2,7 %).

Список литературы

1. ГОСТ Р 56084-2014 Система навигационно-информационного обеспечения координатного земледелия. Термины и определения. – Введ. 2014-01-08. – Москва: Изд-во Стандартинформ, 2014. – 7 с.

2. Жалнин Э.В. Точное земледелие – концепция успеха // Сельский механизатор. – 2010. – № 12. – С. 10-11.

3. Личман Г.И., Смирнов И.Г., Личман А.А., Беленков А.И. Фундаментальные и прикладные исследования по точному земледелию: основные направления // Нивы России. – 2016. – № 9. – С. 74-76.

4. Baerdemaeker J.D. Precision agriculture technology and robotics for good agricultural practices // IFAC Proceedings Volumes. – 2013. – V. 46. – P. 1-4.

5. Leonard E.C. Precision Agriculture // Encyclopedia of Food Grains (Second Edition). – 2016. – V. 4. – P. 162-167.

ГРНТИ 55.22.15
УДК 621.9.048.3

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТРУЙНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ МАШИН

С.В. Бутаков[1], В.А. Александров[2], В.В. Волынкин[2]
[1]ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты работы по оценке влияния технологических параметров струйной абразивной обработки на качество очистки поверхностей стальных образцов.

Ключевые слова: струйная обработка, очистка, поверхность, шероховатость, абразив.

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF BLASTING ON THE PROCESS OF CLEANING THE SURFACE OF KNOTS AND UNITS OF MACHINES

S.V. Butakov[1], V.A. Aleksandrov[2], V.V. Volynkin[2]
[1]Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg, Russia
[2]Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Ural State Agrarian University», Ekaterinburg, Russia

Abstract. The article presents the results of work on assessing the impact of technological parameters of jet abrasive processing on the quality of cleaning the surfaces of steel samples.

Keywords: jet processing, cleaning, surface, roughness, abrasive.

В настоящее время достаточно широко используются струйные технологии обработки поверхностей, включающие в частности гидроабразивную обработку [1-2]. Они позволяют произвести в том числе очистку металлических

и неметаллических поверхностей, от загрязнений, жировых и масляных пленок, окалины, нагара, накипи и т.д. В этих случаях возможно сокращение использования химических реагентов или полный отказ от их применения.

В ремонтном производстве АПК струйная гидроабразивная обработка может быть использована для очистки поверхностей деталей в процессе их восстановления, при проведении операций капитального ремонта, а также для подготовки поверхностей при нанесении антикоррозионных покрытий на металлоконструкции и детали механизмов [3-4].

При струйной гидроабразивной обработке на обрабатываемую поверхность воздействует струя сжатого воздуха, смешанная с суспензией, которая в свою очередь состоит из воды и абразивных материалов в определенных концентрациях.

В качестве абразивных материалов при проведении струйной гидроабразивной обработки могут применяться кварцевый песок, гранатовый концентрат, электрокорунд и другие материалы. Использование в качестве абразивного материала электрокорунда или гранатового концентрата позволяет обеспечить хороший результат обработки.

При ударе об обрабатываемую поверхность в процессе проведения ГАО (гидроабразивной обработки) абразивные частицы могут разрушаться. Меньшей склонностью к разрушению обладает электрокорунд в связи с его высокими характеристиками твердости и прочности, поэтому он может использоваться многократно.

Кварцевый песок в качестве абразивного материала целесообразно и экономически выгодно использовать при очистке поверхностей от загрязнений в виде жировых пленок, а также тонких слоев ржавчины и краски [5]. Для очистки поверхностей, имеющих покрытия и загрязнения с высокой твердостью, например, такие как, застарелая ржавчина, окисные пленки, износостойкие покрытия, в качестве абразивного материала рекомендуется применять электрокорунд.

На производительность процесса очистки влияют следующие параметры: давление и объем воздуха, расход технологической жидкости, концентрация абразива в технологической среде [6-7]. Зерновой состав абразива выбирается в зависимости от требований к поверхности после обработки. Абразивы с зернистостью 8-25 мкм ГОСТ 3647-80 применяются для удаления с поверхности лакокрасочных покрытий большой толщины, застарелой ржавчины, абразивы зернистостью М63-М10 используются для удаления жировых загрязнений, тонких слоев ржавчины. Проведенные исследования показывают, что качество очистки поверхностей обработанных образцов соответствует Sa3 ISO 8501 и струйная гидроабразивная обработка абразивными зернами, имеющими зернистость М10 (7-10 мкм) позволяет выявлять скрытые мелкие дефекты на поверхностях.

Для оценки влияния вида абразивного материала на качество очистки проведены их сравнительные испытания. Обработка выполнялась электрокорундом 14А ГОСТ 28818-90 и регенерированным после гидроабразивной резки гранатовым концентратом. Рабочие режимы обработки: давление воздуха 1,0-1,1 МПа, концентрация абразива в технологической среде – 20 %, расстояние от сопла инструмента до поверхности детали – 100 мм. Полученные результаты не выявили значительных отличий в показателях качества поверхности.

Одним важных показателей технологического процесса гидроабразивной обработки является производительность процесса. Она определялась опытным путем. В экспериментах использовался электрокорунд регенерированный. Концентрация абразива (объемная) в технологической среде составляла 19-22 %. Оценка производительности процесса выполнялась по величине размерного снятия металла в мкм на разных заданных скоростях относительного перемещения сопла.

Результаты проведенных опытов представлены на рисунке. Они позволяют сделать вывод о том, что с уменьшением скорости перемещения сопла относительно обрабатываемой поверхности величина снятия металла увеличивается, а шероховатость обработанной поверхности после обработки абразивом с зернистостью 10-20 мкм повышается незначительно относительно исходного состояния.

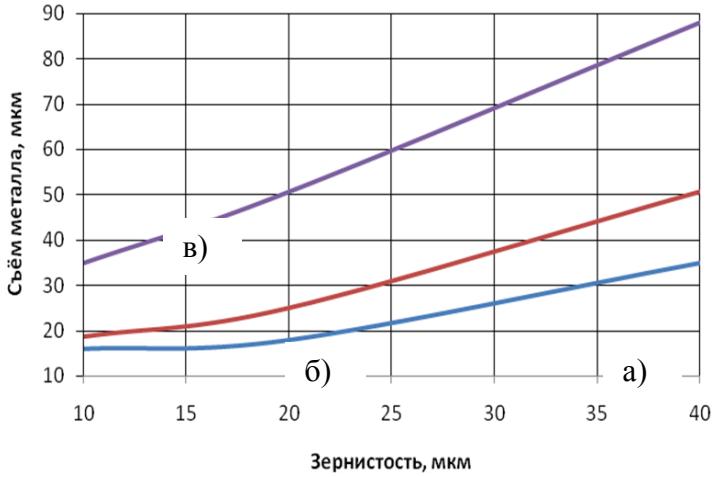


Рисунок – Влияние зернистости абразива на величину снятия материала с поверхности образца при скоростях перемещения сопла относительно обрабатываемой поверхности: а)-0,65 м/мин, б)-0,43 м/мин, в)-0,22 м/мин.

Таким образом, результаты проведённых экспериментов показывают, что струйная гидроабразивная обработка позволяет обеспечить очистку поверхностей образцов, достигая параметров шероховатости ниже Ra 0,5 мкм, и может применяться для очистки поверхностей при капитальном ремонте сельскохозяйственных машин, агрегатов, узлов, установок в АПК.

Список литературы

1. Потапов В. А. Струйная обработка: состояние и перспективы развития в Европе и мире // Вестник машиностроения. – 1996. – № 1. – С. 26-30.

2. Обработка поверхности струйными методами / Полянский С.Н. [и др.]. // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 12 (142). – С. 43-47.

3. Полянский С.Н. и др. Подготовка поверхности для нанесения антикоррозионных покрытий на металлоконструкции и детали механизмов из углеродистых сталей // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14372 (дата обращения 28.02.2020).

4. Полянский С.Н., Бутаков С.В., Александров В.А. Обоснование оптимальных технологических режимов обработки поверхностей методом ГАО при ремонте сельскохозяйственной техники // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 11-1 (103). – С. 49-51

5. Тамаркин М.А., Тихонов А. А. Исследование процесса гидроабразивной обработки // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2011. – № 10. – С. 3-6.

6. Chithirai Pon Selvan M., Mohana Sundara Raju N. Analysis of surface roughness in abrasive waterjet cutting of cast iron // International Journal of Science, Environment and Technology. – 2012. – Vol. 1. – № 3. – P. 174-182.

7. Тарасов В. А., Полухин А. Н. Оценка геометрических параметров формируемой поверхности при гидроабразивной обработке // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. «Машиностроение». – 2012. – № 1. – С. 107-116.

ГРНТИ 06.81.65:06.77.73:86.40
УДК 005.96:331.4:614.8.027

СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ

В.Ю. Бухтиярова, Е.В. Яковлева
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орёл Россия

Аннотация. Подход на основе систем управления дает целый ряд важных преимуществ при реализации охраны труда. Такой подход позволяет корректировать программы охраны труда и здоровья с течением времени в целях про-

грессивного совершенствования решений в отношении механизмов контроля опасных факторов и снижения рисков.

Ключевые слова: охрана труда, система управления, опасные производственные объекты, культура труда.

PERSONNEL MANAGEMENT STRUCTURE IN THE OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AT ENTERPRISES OPERATING HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES

V.Yu. Bukhtiyarova, E.V. Yakovleva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia

Abstract. The approach based on management systems provides a number of important advantages in the implementation of labor protection. This approach makes it possible to adjust occupational health and safety programs over time in order to progressively improve solutions for hazard control mechanisms and reduce risks.

Keywords: labor protection, management system, hazardous production facilities, labor culture.

Система управления охраной труда (СУОТ) – часть общей системы управления организации, обеспечивающая управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда, связанными с деятельностью организации [2]. Работодатели должны создавать и обеспечивать функционирование СУОТ независимо от размера организации (ст. 212 ТК РФ).

Система управления охраной труда нужна для снижения и исключения риска несчастных случаев и аварий, приводящих серьезным последствиям для работников и предприятий опасных производственных объектов, в целом. СУОТ позволяет:

1. Контролировать опасные производственные факторы;
2. Управлять производственными рисками;
3. Предотвращать инциденты, аварии, нештатные ситуации;
4. Минимизировать ущерб предприятия от неправильной работы [3].

По оценкам международной организации труда (МОТ), ежегодно в мире более 2,3 млн. мужчин и женщин гибнут в результате несчастных случаев на рабочем месте или профессиональных заболеваний.

Согласно данным Минтруд России в 2019 году сохраняется устойчивая тенденция к снижению уровня производственного травматизма. По оперативным данным, количество несчастных случаев с тяжелыми последствиями

(групповые, с тяжелым и смертельным исходом) снизилось: за 11 месяцев 2019 года произошло 4078 несчастных случаев с тяжелыми последствиями, что на 9 % ниже, чем за аналогичный период 2018 года (4479 случаев).

Рисунок 1 – Производственный травматизм

В 2019 году также отмечается уменьшение количества погибших на производстве: за 11 месяцев 2019 года погибло работников на 12 % меньше, чем за аналогичный период 2018 года (1018 и 1158 человек соответственно) [4].

Но это только официальные данные, чтобы не оплачивать штрафы многие предприятия скрывают данные о происшествиях. Много случаев, когда травмы оформляют как бытовые, а не как производственные. Согласно данным Федеральной службы в России на 100 человек приходится 6 летальных исходов в год. В большинстве стран мира число погибших варьируется от 0 до 3 человек на 100 человек населения.

Работы на опасных производственных объектах всегда связаны с риском для жизни сотрудников [1]. Причиной производственного травматизма в первую очередь является плохая организация труда, а уже потом нарушение работником трудового порядка и травмы, полученные по причине несоблюдения техники безопасности, что наглядно видно на рисунке 2.

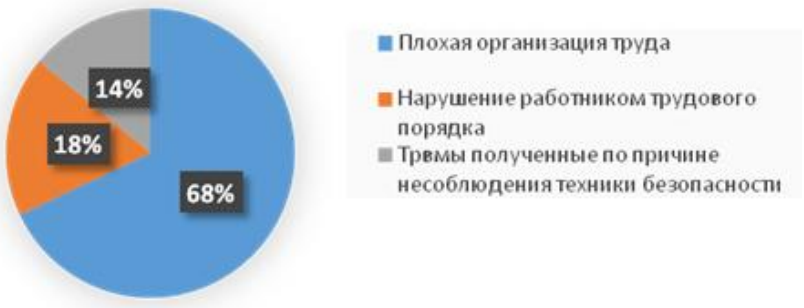


Рисунок 2 – Причины травматизма

Одним из основных условий устойчивого функционирования предприятия является обеспечение промышленной безопасности предприятия и технологических процессов.

Во всех областях человеческой деятельности необходимо равновесие между связанными с риском выгодами и затратами. В случае охраны труда (ОТ) – это сложное равновесие находится под влиянием множества факторов, таких как стремительный технический прогресс, разнообразные, непрерывные изменения в сфере охраны труда и экономика [4].

Активное управление безопасностью и оперативное реагирование на все изменения на предприятии, напрямую или косвенно влияют на безопасность и здоровье людей – являются единой системой [1].

Чтобы разобраться на каком уровне находится охрана труда на предприятии, нужно правильно оценить и распределить ресурсы, провести оценку рисков. Заняться планированием и определить лидирующую роль руководства организации во всех вопросах, связанных с безопасностью [5].

После проведения оценки рисков деятельности организации выявляются наиболее проблемные зоны, на которые в первую очередь направляются усилия по снижению рисков и улучшению условий.

Поэтому было принято решение разработать единую систему управления охраной труда, опираясь на опыт зарубежных разработчиков.

Ноль несчастных случаев WISE (в пер. с англ. «мудрый») – программа, направленная на повышение культуры безопасного поведения и совершенствование системы управления безопасностью труда. Главной идеей программы является безопасность, основанная на поведении людей, их заботе о собственной безопасности и безопасности коллег. Суть подхода WISE отражают пять базовых принципов: «Ноль несчастных случаев» – достижимая цель. Все несчастные случаи можно предотвратить. Необходимо изменение поведения людей, так как 96 % происшествий происходит из-за небезопасных действий [5].

Основа культуры безопасности – активное вовлечение каждого работника. WISE – больше, чем система охраны труда в России, где существуют довольно жесткие законодательные условия: множество специальных требований к машинам и механизмам, к проведению инструктажей, аттестаций, расследованию несчастных случаев и т.д. К сожалению, зачастую это сводится лишь к формальному заполнению документов, а не к реальным действиям по сокращению числа происшествий.

Программа WISE представляет полный комплект руководящих материалов. При помощи этих материалов организовываются курсы по обучению и подготовке управления и изменениям на опасных производственных объектах.

Шесть основных принципов подготовки по программе WISE, заключающихся в следующем:

• Развитие местной практики;

• Акцент на достижениях;

• Взаимосвязь условий труда с прочими задачами управления;
• Использование принципа «обучение на практическом опыте»;
• Поощрение обмена опытом;
• Поощрение участия работников в управлении.

Методология программы WISE является уникальной, поскольку она основана на инициативе местного населения, предпринимателей и работников. Она поощряет учет передового местного опыта, рассмотрения предлагаемых на местах решений, планирования и осуществления действий, которые будут полезными в целях улучшения условий труда и повышения производительности [4].

Программа WISE включает в себя восемь этапов обучения (рисунок 3). Все эти этапы отвечают интерактивному и положительному восприятию программы WISE.

Рисунок – 3 Этапы обучения по программе WISE

Внедрение данной программы WISE помогает избежать трудностей и задержек, обеспечивая бесперебойное ведение производственного процесса. Обучение по охране труда, посвященное организации рабочего места, демонстрирует преимущества усовершенствованных рабочих положений и эргономических рабочих мест, способствующих повышению производительности и снижению утомляемости. Занятие по технике безопасности при эксплуатации производственного оборудования должно обучить участников методам, повышающим производительность труда и устраняющим производственные риски посредством современных ограждений станков и подающих устройств [7].

Современные методы организации работ, такие как перераспределение заданий, создание запасов полуфабрикатов, совмещение профессий, разработка групповых рабочих мест и использование принципов организационной струк-

туры на основе товарных рядов позволяют совершенствовать производственные процессы и обеспечить более высокое качество продукции.

Рабочую среду сделать безопасной можно только с отлаженной системой, поэтому обеспечение охраны труда на опасных производственных объектах является актуальной. Исходя из этого, нужны разработка и внедрение мер, которые направленны на минимизацию чрезвычайных ситуаций, а именно программа WISE которая направленна на повышение культуры безопасного поведения и совершенствование системы управления безопасностью труда. [7]

Список литературы

1. Долганова А.А. Обеспечение безопасных условий труда при выполнении огневых, газоопасных работ на опасных производственных объектах // Фундаментальные исследования основных направлений технических и физико-математических наук: сб. статей по итогам Международной научно-практ. конф. – Уфа: Изд-во ООО «Агентство международных исследований», 2019. – С. 3-6.
2. Приказ Ростехнадзора от 20.11.2017 N 485 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности».
3. Усманов Р.Р. Система управления производственной безопасностью // Охрана труда и пожарная безопасность. – 2019. – № 5.
4. Программа WISE: «Улучшение условий труда на малых предприятиях». Пакет методических материалов. Москва, МОТ, 2009 г.
5. Фролов А.С., Яковлева Е.В. Совершенствование методов обучения работника отрасли АПК // Техносферная безопасность в АПК: сб. материалов всероссийской научной конф. – Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2018. – С. 20-25.
6. Бухтиярова В.Ю., Яковлева Е.В. Обучение и контроль по охране труда - как показатель профилактики травматизма // Техносферная безопасность в АПК: сб. материалов всероссийской научной конф. – Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2018. – С. 8-15.
7. Фролов А.С., Яковлева Е.В. Снижение производственного травматизма с применением системы обучения посредством предоперационного экспресс-контроля // Безопасность и охрана труда: труды международной молодежной конференции. – М.: Издательский дом МЭИ (Москва), 2018. – С. 96-99.

ГРНТИ 68.39.17
УДК 636.083

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗСТРЕССОВОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗВЕШИВАНИЯ ЖИВОТНЫХ С RFID ТЕХНОЛОГИЕЙ

А.М. Готовщиков
Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»,
г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье представлены возможности применения разрабатываемой системы безстрессового автоматизированного ежесуточного взвешивания животных на откорме, особенности автоматизации процесса динамического взвешивания и применяемого оборудования технологии RFID.

Ключевые слова: система прослеживаемости, технологияRFID, автоматизация взвешивания, откорм КРС, динамика прироста, цифровые данные.

DEVELOPMENT OF A STRESS-FREE AUTOMATED DYNAMIC ANIMAL WEIGHING SYSTEM WITH RFID TECHNOLOGY

A.M. Gotovshikov
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. The article presented the possibilities of using the developed system of stress-free automated daily weighing of animals on fattening, features of automation of the dynamic weighing process and the use of RFID equipment.

Keywords: traceability System, RFID technology, weighing automation, cattle fattening, growth dynamics, digital data.

В настоящее время в Республике Казахстан осуществляется интенсивное развитие отрасли мясного скотоводства, имеющей высокий экспортный потенциал. Одной из составляющих в создаваемой технологической цепочке являются откормочные площадки, которые осуществляют заключительный, интенсивный откорм животных. Использование откормочных площадок позволяет обеспечить снижение себестоимостипроизводства продукции. Вместимость откормочных площадок в Казахстане составляет от 1 до 10 тыс. голов. Среднесуточный эффективный прирост молодняка мясных пород на откорме составляет

900-1000г [8]. Для получения высоких привесов необходим оперативный контроль веса животного, что позволяет производить корректировки нормы и рационов кормления, обеспечивая сбалансированное питание в соответствии с физиологической потребностью животного, либо обеспечивать своевременное лечение животного. Большое поголовье требует ведение современного учета животных.

Для этих целей в различных направлениях животноводства хорошо зарекомендовала себя система прослеживаемости с технологией радиочастотной идентификации (RFID) [4]. Система позволяет автоматически идентифицировать животное и произвести регистрацию его веса, проведенных ветеринарных мероприятий. Проблемным вопросом является периодичность взвешивания животного.

Технологический процесс взвешивания животных на откормочной площадке является достаточно сложным и трудозатратным, содержит ряд вспомогательных работ по перемещению и концентрации животных в загонах-накопителях, перемещению их в серпантине ограждений (расколе), фиксации в весовой клетке. Для этого обычно задействуется персонал в количестве 8-10 чел. Взвешивание, как правило, производится ежемесячно. Проведение этого мероприятиявызывает состояние стресса у животного. Кроме того, ранее проведенные ветеринарно-профилактические мероприятия и работы связанные с зоотехническим учетом в расколе, такие как биркование, забор крови и вакцинирование, то есть все процедуры, которые доставляли и доставляют болезненные ощущения, вызывающие стресс у животного, а также запоминание этого места и процесса. Для обеспечения требуемого перемещения животных используются широкий спектр средств от электропогонялок до кнутов и палок с целью управления животными, раздражая и пугая их. Реакции животных в таких условиях не предсказуемы, высока вероятность травмирования персонала. В совокупности уровень стресса у животных при взвешивании многократно увеличивается.

Высокопродуктивные животные наиболее расположены к стрессу. Стресс приводит к потерям живой массы, нарушению пищеварения животного. Ученые считают, что одно из последствий стресса – изменения в составе, разнообразии и количества бактерий в кишечнике, что приводит к нарушениям процесса переваривания и всасывания питательных веществ корма, тем самым наносится ущерб здоровью, продуктивности и благосостоянию животных [1].

Ежемесячное взвешивание в таких условиях приводит к большим суммарным потерям веса у животных и естественно к потерям времени, затратам труда и дополнительным затратам денежных средств. Во многих хозяйствах процедура взвешивания осуществляется раз в три месяца. В такой ситуации, о прослеживании ежесуточной динамики прироста речь не идет, а влияние норм и рационов на привесы зависят от профессионализма зоотехника и его умения визуально оценивать объем и вес животных [9].

Динамическое взвешивание отличается от обычного тем, что животное взвешивается на ходу (без остановки) [6]. Применение на откормочной площадке динамического взвешивания имеет большой потенциал так как, во-первых, позволяет избежать стресса животного, во-вторых, снизить периодичность взвешивания вплоть до ежедневного измерения.

Современные цифровые технологии и электронное оборудование масштабно совершенствуются, оправдывая фразу «все уже изобретено, купите и пользуйтесь», но проблемыприобретения и пользования, современной техникой обретают локальный характер. Первое, это отсутствие на внутреннем рынке Казахстана технических решений и моделей оборудования, позволяющих индивидуально и дистанционно производить взвешивание животного без участия человека, то есть автоматизировано. Второе, на внешнем рынке, такое оборудование ограниченно в выборе из-за сложной адаптации к условиям климата регионов Казахстана. Третье, имеет высокую цену, сложную специфику обслуживания и высокотехнологичную цепочку обеспечения работы систем, что не всегда позволяет применять в существующих условиях автоматизацию процессов животноводства. Четвертое, весовое оборудование комплектов в основном имеет статическую основу измерения веса животных, и даже модели оборудования, лидирующих производителей, специализирующиеся на животноводстве, дают сбои в ситуациях не соответствующих идеальным.

Решением вышеперечисленных проблем является переоборудование и адаптация зарубежных или разработка своих систем с последующим внедрением, использование которых, позволит снизить затраты на оборудование, повысить качество продуктов животноводства и эффективность откорма животных [2, 7]. Решение проблемы взвешивания движущегося живого объекта с получением информации о нем, знаний о его показателях качества требует научного подхода.

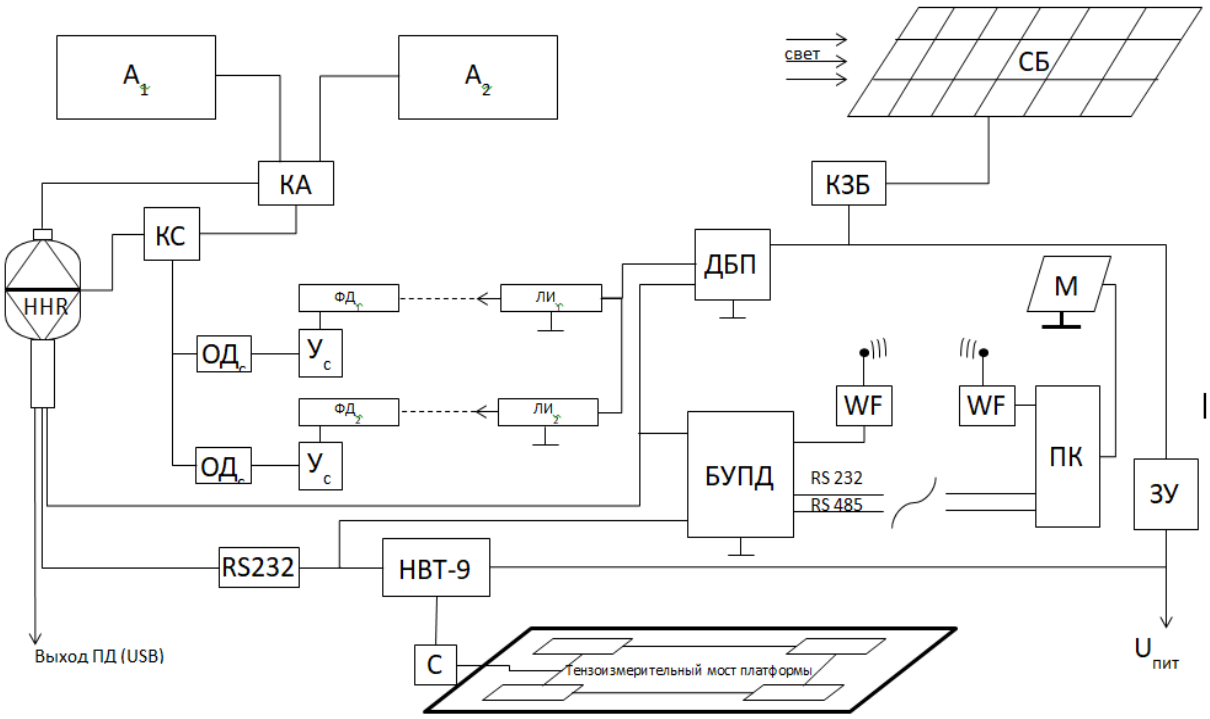
Общая методика исследования включает: изучение, анализ, систематизацию экспериментальных данных, сравнительный анализ испытаний применяемых устройств и теоретические расчеты. Изучение существующих электронных устройств, оборудования и испытание разработанной модели системы динамического взвешивания (СДВ) проводились в Костанайском филиале ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии». Изучение инфраструктуры откормочных площадок проводились в северном и западном регионах Казахстана.

Проведенанализ предлагаемых базовых комплектов для животноводства различных фирм производителей: «Gallagher», «TrueTestGroup», «Iconix» – Новая Зеландия, «DinamicaGenerale»-Италия, «Тензо-М», «Масса-К», «Невские Весы» – Россия.

При изучении электронногооборудования используемого для динамического взвешивания животных прослеживается следующее: ранее применяемые

транзисторные, аналоговые устройства в электронных весах улучшали показатели механических измерителей, но были ограничены температурными режимами работы и питающим напряжением. Чуть позже логические устройства на ИМС позволили улучшить характеристики оборудования, но только для статических измерений. Учитывая, что современные электронные устройства взвешивания базируются на тензометрии, были исследованы осциллограммы аналоговых выходных сигналов для различных весовых комплексов до аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и после, минуя встроенные фильтры программируемых микроконтроллеров.По результатампроведённых замеров и испытаний различных типов АЦП в реальных условиях прохождения животных по тензоизмерительной платформе произведен подбор готовых электронных компонентов и АЦП имеющихнизкую апертурную погрешность и скорость квантования автоматически изменяемую в диапазоне, который может регулироваться внешним и внутренним фильтром-модулятором при динамических погрешностях входного сигнала. Экспериментально подтверждено, что для достижения высокой точности измерения в движении необходимо, чтобы частота фильтрации сигнала для АЦП была как можно ниже, во много раз меньше частоты работы внешнего модулятора. А это может позволить только «сигма-дельта» АЦП благодаря, интегрированному модулятору и условно низкой скорости преобразования [3, 5, 10].Достоинством«сигма-дельта» АЦП является высокая точность, обусловленная крайне низким уровнем собственной погрешности, что важно для решения задачи динамического взвешивания животных. Результатом исследований стала разработка экспериментального образца устройства системы автоматизированного динамического взвешивание животных на откорме с беспроводной передачей данных.

Конструктивно задача решена следующим образом. Животное, испытывающее потребность в еде или воде, движется в зону кормления или поения, проходя по весовой платформе, установленной в проходе между зонами, автоматически взвешивается и принимает пищу из кормушки. Перемещаясь в зону поения или отдыха, животное также проходит по весовой платформе и данные о весе также поступают в базу данных программы обработки под индивидуальным идентификационным номером, благодаря RFIDтехнологии. Программно, в момент захода на весы с помощью лазерного датчика присутствия весы активизируются и обнуляются для старта взвешивания. При размещении животного на платформе происходит считывание IDкода животного и осуществляется электронная запись его в электронном журнале ПК. После чего происходит взвешивание и запись данных с весов, которые также заносятся в электронный журнал напротив IDкода животного.



A_1,A_2 – антенны считывателя;	$У_с$ – усилитель сигнала;	БУПД – блок управления передачей данных;
HHR – считыватель;	$ЛИ_1$, $ЛИ_2$ – лазерный излучатель;	НВТ-9 – весовой терминал;
КС – контроллер сигнала переключения антенны и старта считывателя;	$ФД_1$, $ФД_2$ – фотодатчики;	С – сумматор тензомоста;
	ДБП – дополнительный блок питания;	ЗУ – зарядное устройство;
КА – коммутатор антенн;	КЗБ – контроллер заряда батареи СБ;	ПК – персональный компьютер;
$ОД_с$ – ограничитель длительности сигнала;	СБ – солнечная батарея;	М – монитор.

Рисунок – Структурная схема системы СДВ

С уходом животного с платформы, весы обнуляются и переходят в ждущий режим. Процесс повторяется таким же образом по каждому животному. Номинальное потребление электроэнергии составляет 15,6 Вт, что позволило установить альтернативную систему заряда аккумуляторной батареи от солнечной энергии. Скорость переключений и считываний весов и антенн считывателя составляет 3-5 секунды с возможностью регулирования. Погрешность при многократном суточном динамическом измерении не превышает разовую статическую в диапазоне 2-3 % для стандарта взвешивания животных, и при программной обработке по семидневной выборке может уточняться. Суточные привесы или отвесы определяются с 10-15 дневного содержания животного при использовании системы динамического взвешивания и идентификации в программном модуле, что позволит своевременно корректировать рацион, объём корма и индивидуальную эффективность кормления.В настоящий момент экспериментальный образец системы динамического взвешивания животных проходит испытания.

Список литературы

1. Ажмулдинов Е.А., Кизаев М.А., Титов М.Г, Бабичева И.А Влияние различных стресс-факторов на организм сельскохозяйственных животных // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. – № 2. – С. 79-89.

2. Бабушкин В.А., Третьякова Е.Н. Производство и переработка говядины. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2008. – 163 с.

3. Белокопытов Д.О., Шутеев Э.И. Определение постоянной составляющей сигналов методом адаптации // НТЖ «Автоматика. Автоматизация. Электрические компоненты и системы», Херсонского национального технического университета. – 2008. – № 2 (22). – С. 157-163.

4. Государственная программа «Цифровой Казахстан» на 2017-2020 годы. Основание для разработки – Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «О Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2020 года».

5. Жмудь В.А., Французова Г.А., Востриков А.С. Динамика мехатронных систем. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – 176 с.

6. Зеленский С.В., Зеленский В.А., Осколков В.В. Некоторые особенности измерения веса движущихся объектов. – М.: Изд-во РИА «Стандарты и качество». – 2003. – № 3. – С. 175-183.

7. Концепция белорусской системы идентификации и прослеживаемости животных и продукции животного происхождения. – Минск: Изд-во Межотраслевой научно-практический центр систем идентификации и электронных деловых операций НАН Беларуси, 2014. – 27 с.

8. Марченко О.С. Перспективные направления развития технологического и технического обеспечения кормопроизводства России // Механизация уборки, послеуборочной обработки и хранения урожая сельскохозяйственных культур: научн. труды. – М.: Изд-во Всероссийский НИИ МСХ, 2000. – С. 177-183.

9. Особов В.И. Первоочередные задачи по техническому обеспечению кормопроизводства // Проблемы машиностроения для животноводства и кормопроизводства: тр. ВНИИКОМЖ. – М.: Изд-во Колос, 1994. – Вып. 18-19. – 352 с.

10.Шахнович И. Сигма Дельта АЦП: Архитектура, принципы, компоненты // Электроника НТБ. – 2006. – № 4 (70). – С. 18-22.

ГРНТИ 55.57.33
УДК 631.171

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ДОЗИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ИХ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ВНЕСЕНИИ В РЕЖИМЕ OFF-LINE В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

К.В. Гребенюк
Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»,
г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье представлены и проанализированы наиболее известные системы дозирования и распределения минеральных удобрений при их дифференцированном внесении в разрезе их применения в условиях северного региона Казахстана.

Ключевые слова: система точного земледелия, технология, дифференцированное внесение, способы дозирования, способы распределения минеральных удобрений.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR DOSING AND DISTRIBUTION OF MINERAL FERTILIZERS AT THEIR DIFFERENTIAL APPLICATION IN OFF-LINE MODE IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN REGION OF KAZAKHSTAN

K.V. Grebenyuk
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. The article presents and analyzes the most famous systems for dosing and distribution of mineral fertilizers with their differentiated application in the context of their application in the northern region of Kazakhstan.

Keywords: precision farming system, technology, differential application, dosing methods, methods of distribution of mineral fertilizers.

Положение северного региона Казахстана в глубине самого большого материка обуславливает резкую континентальность его климата, характерными чертами которой являются продолжительная холодная зима с сильными ветрами и метелями, короткое, но жаркое лето. Почвенный покров представлен

обыкновенными и южными черноземами, темно-каштановыми, каштановыми и светло-каштановыми почвами. Большие площади естественных кормовых угодий заняты черноземами, каштановыми почвами в комплексе с солонцами.

Главным направлением земледелия этих обширных территорий является производство зерна яровой пшеницы, а также кормов для удовлетворения потребностей животноводства [7]. Не самые благоприятные климатические условия и прочие особенности природной среды существенно ограничивают возможности развития сельского хозяйства. Оптимизация агропроизводства и его адаптация в условиях изменчивости погоды требует применения современных инновационных методов ведения сельского хозяйства. Дифференцированное внесение удобрений (ДВУ) позволит в значительной степени повысить эффективность сельскохозяйственного производства, ослабить воздействие суровых климатических условий посредством поддержания почвоспецефического оптимума, выровнять пестроту распределения элементов питания в границах одного поля, снизить риск недобора урожая от колебаний погодных условий и повысить эффективность сельскохозяйственного производства.

Технология ДВУ предполагает два режима внесения агрохимикатов – on-line и off-line.

Режим реального времени (on-line) предусматривает предварительное определение агротребований и расчет необходимой дозы удобрений в момент выполнения операции. Агротребованием является количественная зависимость требуемой дозы удобрений от полученных показаний датчика, установленного на сельскохозяйственной машине. Результат выполнения операций (время выполнения и фамилия исполнителя, обработанная площадь, дозы и координаты) автоматически вносятся на чип-карту.

Работа по дифференцированному внесению удобрений способом off-line выполняется в следующем порядке:

на I этапе создаётся электронная карта по обеспеченности почвы химическими элементами питания. Для ее создания используются: данные спутников, обработанные с помощью специальных программ; картирование, проведенное с помощью съемок с беспилотных летательных аппаратов; карты урожайности, которые записываются бортовыми компьютерами комбайнов с функцией картографирования; объезд полей с GPS-оборудованием;

II этап – отбор почвы. Технология отбора в точном земледелии состоит, прежде всего, в определении координат выделенных участков на электронной карте. Местонахождение таких участков на поле устанавливается с помощью высокоточного GPS-приёмника;

III этап – расчёт дозы удобрений на планируемый урожай. Потребность растений в питательных веществах характеризуют их выносом – количеством

питательных веществ, отчуждаемых из почвы с фактически убираемым урожаем (например, зерно), с учетом побочной продукции (например, солома), но без учета растительных остатков, остающихся на поле (например, корни и стерня);

IV этап – дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line. Карта-задание загружается в бортовой компьютер. При движении агрегата по полю во время внесения удобрений, бортовой компьютер, используя данные высокоточного GPS-приемника, считывает информацию с карты-задания и с помощью бортового компьютера управляет положением дозирующих заслонок, увеличивая или уменьшая подачу удобрений [8].

Второй способ в условиях частой изменчивости погоды северного региона Казахстана представляется наиболее выгодным благодаря контролю внутрипольного варьирования почвенных показателей. Его реализация предполагает проведение калибровки непосредственно на посевах перед выполнением операции. Калибровка в данном случае – это количественная зависимость дозы удобрения от показаний датчика, установленного на сельскохозяйственной технике, выполняющей операцию.

Для дозирования сельскохозяйственных материалов могут быть использованы два метода: объемный и весовой. Объемный метод дозирования основан на использовании устройств объемного принципа, а весовой – на использовании весовых устройств. Единственным преимуществом весового дозирования является более высокая точность, но только при сохранении постоянной объемной массы.

Влажность сельскохозяйственных материалов в процессе их хранения непостоянна, меняется в зависимости от влажности окружающей среды. Изменение влажности приводит к изменению плотности. Объемные дозаторы наиболее подвержены меньшему влиянию изменения влажности материала в сравнении с весовыми, так как изменение влажности влияет на его объем в меньшей мере, чем на вес. Поэтому можно предположить, что при дозировании по питательности или по действующему веществу объемные дозаторы будут работать не хуже весовых.

Если правильно подобрать все параметры объемного дозатора, выбрать рациональную конструкцию дозирующего рабочего органа, способного приводить дозируемый материал к критической порозности (плотности), и точно отрегулировать его в соответствии с тем количеством материала, которое должно поступать за определенное время, то точность такого дозатора будет вполне приемлемой для условий сельскохозяйственного производства [1, 6].

Согласно проведенному анализу литературы [2-4, 10-11] для распределения удобрений методом дифференцированного внесения наиболее подходят два типа систем [5]. Распределяющая система первого типа состоит из одного или двух дисков с лопатками и туконаправителя с делителем потока (рисунок 1).

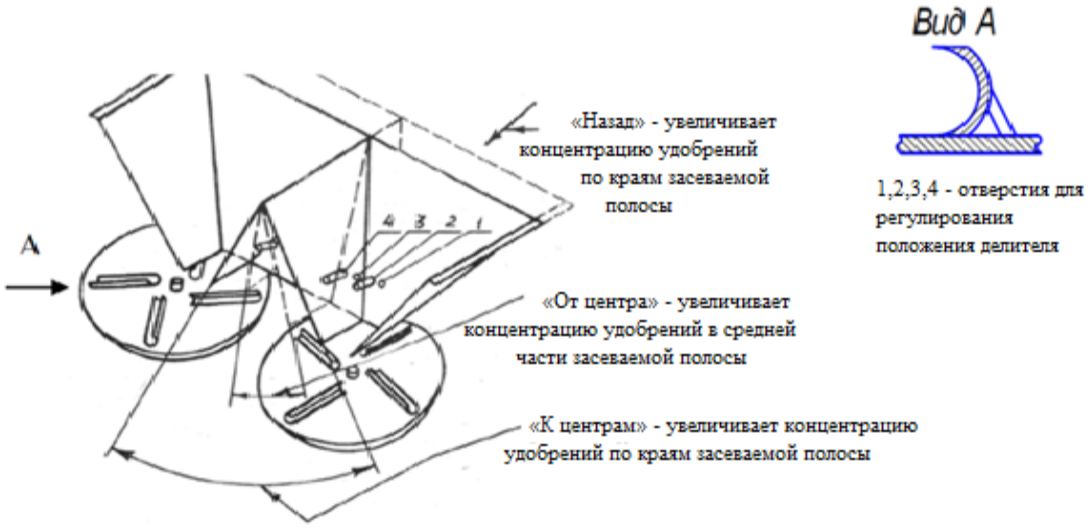
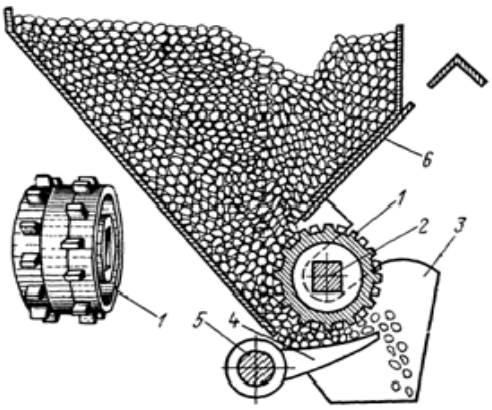


Рисунок 1 – Схема регулировки туконаправителя

Диски вращаются по схеме «от трактора», снабжены желобчатыми лопатками (вид А). Туконаправитель состоит из плоских листов, образующих два скатных желоба. Тукоделитель состоит из двух пластин, соединенных вверху шарниром. Нижние концы пластин можно раздвигать или сдвигать. В первом случае удобрения подаются ближе к центрам дисков, углы схода частиц удобрений увеличиваются, и перекрытие секторов рассева уменьшается. Доза внесения удобрений в центре полосы рассева уменьшается. Раздвиганием пластин увеличивают перекрытие секторов и дозу внесения удобрений на линии прохода. Перемещение туконаправителя вперед увеличивает концентрацию удобрений на линии прохода машины.

Для распределения удобрений используют так же катушечно-штифтовые туковысевающие аппараты (рисунок 2). Катушки 1 расположены на общем валу, их число обычно такое же, как и число зерновых аппаратов. Привод катушек осуществляется от опорных колес через зубчатый редуктор и цепные передачи. Катушка выгребает удобрения из ящика. Норму высева регулируют изменением частоты вращения катушек путем перестановки шестерен в редукторе. Донышки 4 установлены на общем валу 5. Поворотом вала 5 регулируют зазор между донышками и катушками для уменьшения дробления гранул и исключения истечения при неподвижной катушке. Для очистки ящика от удобрений донышки поворачивают вниз.

Анализ конструкций высевающих аппаратов показывает, что наиболее оптимальным для внедрения технологии ДВУ является катушечно-штифтовый высевающий аппарат, позволяющий активно выполнять отбор минеральных удобрений в бункере и принудительно перемещать их в тукопровод к сошнику.



1 – катушка со штифтами; 2 – вал высевающих аппаратов; 3 – корпус;4 – донышко; 5 – вал донышек; 6 – задвижка.

Рисунок 2 – Катушечно-штифтовый высевающий аппарат

Оснащение данного аппарата механизмом управления заслонками и линейным актуатором [9] позволит проводить высев удобрений в соответствии с агротехническими требованиями согласно карте-заданию в принятой системе позиционирования.

Список литературы

1. Догановский М.Г., Козловский Е.В. Машины для внесения удобрений // Машиностроение. – 1972. – С. 272.

2. Забродин В.П. Контроль и управление процессами внесения минеральных удобрений // Нивы России. – 2003. – С. 137.

3. Измайлов А.Ю., Личман Г.И., Марченко Н.М. Точное земледелие – проблемы и пути решения // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2010. – № 5. – С. 9-14.

4. Измайлов А.Ю., Хорошенков В.К. Автоматизированная система управления посевом и внесением удобрений // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2011. – № 4. – С. 9-12.

5. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины // Агропромиздат. – 1989. – С. 506-527.

6. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины // Колос. – 1980. – С. 671.

7. Куришбаев А.К., Нукешев С.О. Перспективы технологии дифференцированного применения минеральных удобрений в условиях Северного Казахстана // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: материалы 5-ой международной научно-практ. конф. – Новосибирск: Изд-во Сибирский физико-технический институт аграрных проблем, 2012. – С. 198-205.

8. Кустарников И.А., Герасимов Е.В., Шматко Г.Г., Чапп И.В. Дифференцированное внесение минеральных удобрений, как элемент точного земледелия // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – № 4. – С. 53-55.

9. Нукешев С.О., Личман Г.И., Золотухин Е.А. Новая высевающая система для дифференцированного внесения минеральных удобрений // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2015. – № 2. – С. 22.

10. Precision Agriculture Techniques and Practices From Considerations to Applications / Uferah Shafi, Rafia Mumtaz, Jose Garcia-Nieto, Syed Ali Hassan, Syed Ali Raza Zaidi, Naveed Iqbal // MDPI. – 2019. – Vol. 2. – P. 57-82.

11. Casestudy: distribution uniformity of ablended fertilizer applied using avariableratespinner-discspreader / S.S. Virk, D.K. Mullenix, A. Sharda [et al.] // Applied Engineering in Agriculture. – 2013. – Vol. 29. – P. 1-10.

ГРНТИ 67.01.00
УДК 691

ПРОБЛЕМЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЕРИОД ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

П.И. Грехов, А.М. Суханов
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. При эксплуатации асфальтобетонных дорог, в зимний период времени, происходит большое количество дорожно-транспортных происшествий. Одной из причин является образование на поверхности дорожного покрытия ледяной корки или снежного наката. Поэтому рассматриваются возможные варианты снижения адгезионных взаимодействий между дорожным покрытием и льдом. Это обстоятельство позволит обеспечивать высокое качество сцепления автомобильных колес и дороги, что существенно повысит безопасность участников дорожного движения.

Ключевые слова: автомобильные дороги, противогололедные добавки.

PROBLEMS OF ROAD CONSTRUCTION IN ENSURING SAFETY DURING LOW TEMPERATURES

P.I. Grekhov, A.M. Sukhanov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. During the operation of asphalt roads, a large number of road accidents occur during the winter period. One of the reasons is the formation of an ice crust or snow roll on the surface of the road surface. Therefore, possible options for reducing the adhesive interactions between the road surface and ice are considered. This circumstance will allow to provide high quality of coupling of automobile wheels and the road, which will significantly increase the safety of road users.

Keywords: highways, anti-icing additives.

Автомобильные дороги являются важной частью единой транспортной системы государства и влияют на его социально-экономическое развитие. За последнее время возросла интенсивность дорожного движения, тем самым дорожное покрытие испытывает воздействие многократных циклических нагрузок, которые приводят к развитию в материале усталостных разрушений, характерных для всех материалов, применяемых для строительства конструктивных слоев дорожного полотна. В зимний период на автомобильных дорогах большей части территории России многократны случаи образования снежно-ледяных субстанций, что существенно уменьшает сцепление колес транспортных средств с покрытием и является основной причиной происходящих дорожно-транспортных происшествий.

Ещё в 2016 года, учёный совет РАНХиГС опубликовал результаты своих исследований о том, что 40 % дорожных аварий происходит из-за неудовлетворительного состояния дорожной сети. Более 70 % российских дорог, согласно исследованиям учёных, подлежат ремонту, а общая протяжённость дорожной сети в России должна быть втрое больше. Аналитики считают, что на общую дорожную безопасность самое большое влияние оказывает именно качество дорожного покрытия. Хотя официальная позиция ГИБДД такова, что виновником ДТП почти всегда бывают именно водители, а не дорожники. ДТП по вине дорожных служб – очень распространенное явление.

Количество ДТП по вине неудовлетворительного состояния автодорог снизилось по сравнению с 2018 годом на 8,5 % (составило чуть больше 54 тыс. ДТП за 2019 год), а в 2018 году по сравнению с 2017 годом снижение аварийности состави-

ло 12,5 % что говорит о значительном, но постепенном снижении аварийности из-за плохих дорог и ям на дорогах. За два года – на 21 % [1-3].

В настоящее время для повышения противогололедных свойств асфальтобетона используется широко распространенный, повсеместно применяемый дорожными организациями для борьбы с зимней скользкостью – хлорид натрия. Большое внимание уделено исследованию его влияния на физико-механические свойства асфальтобетона и изучению процессов физико-механического взаимодействия структурообразующих компонентов асфальтобетона в присутствии солевой добавки, что позволит обоснованно назначать ее вид, крупность, количество и, тем самым, регулировать не только противогололедные, но и физико-механические свойства полученного материала. В тоже время опыт эксплуатации отечественных дорог показывает, что 51,1 % асфальтобетонных покрытий не отвечают требованиям ровности, 39,2 % – прочности, при этом реальный срок службы асфальтобетонных покрытий на 5-8 лет меньше расчетных (нормативных).

Современные исследования в области повышения антигололёдных свойств и прочности дорожного полотна (асфальтобетона) указывают на то, что наиболее перспективным способом повышения этих свойств и деформационно-прочностных характеристик асфальтобетона, эксплуатируемого под воздействием интенсивных транспортных нагрузок в зимнее время года, является введение в состав органических вяжущих небольшого количества полимерных добавок и солей [4-6].

Таким образом, целесообразным направлением исследований является изучение снижения сил смерзания льда с поверхностью дорожного покрытия. Введение же в состав асфальтобетонных смесей хлористого натрия не целесообразно, так как при эксплуатации он будет вымываться. Более актуальным является введение добавок с высокими гидрофобными свойствами. К таким добавкам могу относиться отходы образующиеся при уничтожении химического оружия фосфорорганической группы, а это битумно-солевые массы [7-10]. Последние должны снижать адгезионные взаимодействия между дорожным покрытием и льдом.

Список литературы

1. Котухов А.Н., Гридчин А.М., Духовный Г.С. Изучение физико-механических и противогололёдных свойств асфальтобетона с солевыми добавками // Качество, безопасность, энерго- и ресурсосбережение в промышленности строительных материалов и строительстве на пороге XXI века: сб. докл. Междунар. науч.-практич. конф. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2000. – Т. 4. – Ч. 2. – С. 111-114.

2. Котухов А.Н., Духовный Г.С., Погромский А.С. Разработка методики определения прочности адгезионного сцепления льда с асфальтобетонным покрытием // Архитектурно-строительное материаловедение на рубеже веков: сб. докл. Междунар. интернет-конференции. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002. – С. 57-60.

3. Оценка воздействия климатических факторов на асфальтобетон / А.М. Гридчин, Г.С. Духовный, А.Н. Котухов, А.С. Погромский // Вестник Белорусского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2003. – № 5. – С. 262.

4. Меренцова Г.С. Физико-химические и технологические аспекты повышения долговечности дорожных бетонов // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2001. – 340 с.

5. ОДМ. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. Утв. распоряж. Росавтодора Минтранса РФ от 16.06.2003, № ОС-548-р. – 114 с.

6. Розов Ю.Н., Розов С.Ю., Френкель О.В. Противогололедные материалы для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах и городских улицах: обзорная информация. – М.: Изд-во ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2006. – 104 с.

7. Grekhov P.I. , Sharipov A.G., Sukhanov A.M. Utilization of man-triggered wostes by using them in road construction// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 451 (2018) 012179. (ICCATS 2018)

8. Грехов П.И., Шкрабак В.С. Обеспечение безопасности транспортных систем АПК путём улучшения качества дорожного покрытия // Современное состояние и перспективы развития лугового кормопроизводства в XX1 веке: материалы научно-практ. конф. – СПб: Изд-во СПбГАУ, 2018. – С. 110-113.

9. Обеспечение безопасности на участке приема и хранения битумно-солевой массы асфальтобетонных заводов / П.И. Грехов [и др.] // Безопасность жизнедеятельности: проблемы и решения – 2018: материалы II международной научно-практ. конф. / под ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 133-136.

10. Grehov P.I., Levashov S.P., Shkrabak V., Shkrabak R.V. Road surface oualjty as the basis of safe operation of transport sistems // X international scientifik and technical conference polytransport systems: matek web of conferences_conference proceedings. – Tomsk: Изд-во EDP Sciences, 2018. – С. 01016.

ГРНТИ 55.57.31.
УДК 631.31

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ В ГОРНОЙ ЗОНЕ

Л.Р. Гулуева
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», г. Владикавказ, Россия

Аннотация. В работе представлены устройства для работ в горных хозяйствах. Обобщены разработки группы механизации СКНИИГПСХ, созданные на базе чизельного культиватора КЧГ-2,4. Исследовались сменные рабочие органы, с помощью которых, малогабаритный универсальный культиватор после небольших переналадок может быть переоборудован в машину для различных работ в горной зоне. Исследования машин проведены на базе группы механизации (СКНИИГПСХ) и на высокогорном экспериментальном участке в с. Даргавс Пригородного района РСО – Алания.

Ключевые слова: поверхностное улучшение, склоны, окулировка, окучивание, саженцы, удобрения.

TECHNICAL SUPPORT OF AGRICULTURAL WORKS IN THE MOUNTAIN ZONE

L.R. Gulueva
North Caucasus Research Institute of Mining and Piedmont Agriculture – a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Scientific Center «Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», Vladikavkaz, Russia

Abstract. The work presents a device for work in mining. The developments of the mechanization group SKNIIGPSH based on the KChG-2.4 chisel cultivator are summarized. Shift working bodies were studied, with the help of which, a small-sized universal cultivator after small readjustments can be converted into a machine for various work in the mountain zone. Studies of the machines were carried out on the basis of the mechanization group (SKNIIIGPSH) and on the high-mountain experimental site in the village Dargavs Prigorodny district of North Ossetia – Alania.

Keywords: surface improvement, slopes, budding, hilling, seedlings, fertilizers.

В настоящее время перед специалистами и учеными стоит задача комплексной унифицированной инженерно-техническом обеспечении процессов и операций в горной зоне: на лугах и пастбищах и в садоводстве. При комплексной механизации увеличиваются урожаи, повышается рентабельность производства, снижается себестоимость производимой продукции, облегчается труд рабочих, растет производительность [9]. Комплексная механизация этих отраслей сельского хозяйства и производства позволила создать машины с унификациями как по их деталям, узлам, так и машин в целом, что создает возможности для разработки индустриальных технологий производства лугопастбищной и плодово-ягодной продукции и получения посадочного материала для плодопитомников.

Одной из трудоемких операций процесса выращивания саженцев в настоящее время является борьба с сорной растительностью, прежде всего в рядах посаженных растений. С целью совершенствования технологии и средств механизации садоводства и питомниководства горной и предгорной зон на базе чизельного культиватора КЧГ-2,4 конструкции СКНИИГПСХ создан агрегат для окучивания и рыхления почвы между рядами маточных кустов [1] вегетативно размножаемых подвоев в плодопитомнике (рисунок 1).

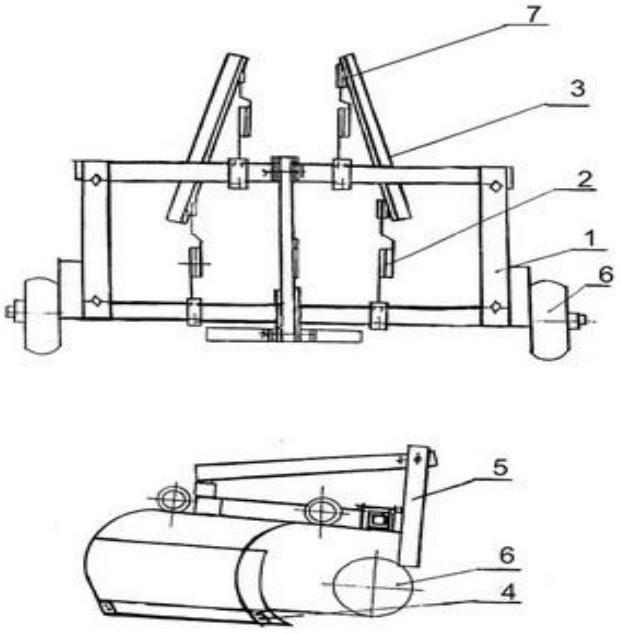
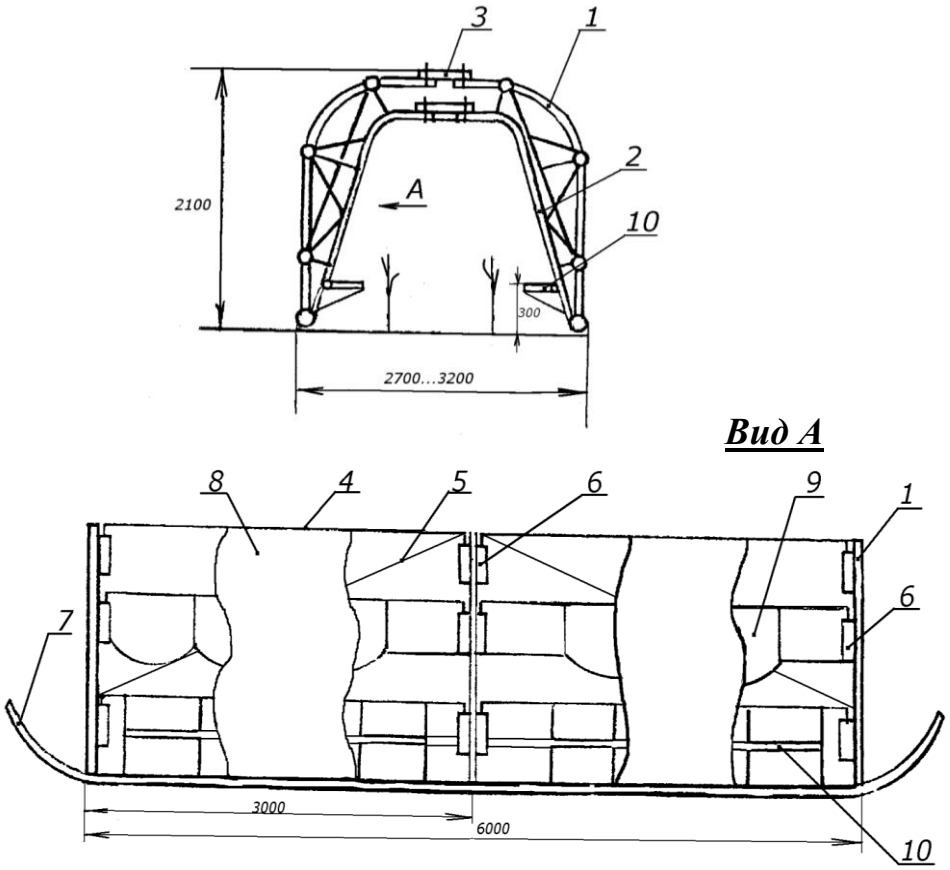


Рисунок 1 – Комбинированный агрегат для рыхления и окучивания

Агрегат работает следующим образом. При движении в междурядьях растений, ножи окучивающих отвалов подрезают почву, которая, продвигаясь по отвалам, крошится и перемещается одновременно справа и слева к ряду маточных кустов, образуя у нижней части кустов почвенный гребень. В результате агрегат обеспечивает качественную обработку междурядий маточных кустов с одновременным окучиванием ряда кустов.

Основное место в плодовом питомнике занимает участок формирования саженцев, который состоит в основном из первого и второго полей питомника. На первом поле питомника выполняются такие работы, как отделение отводков от маточного куста [7], посадка подвоев, их окулировка [8]. Окулировка – наиболее ответственное мероприятие в первом поле питомника, проводят ее «спящим глазком».

Неблагоприятные климатические условия лета (сильная жара, засуха, дожди) на юге России, в т.ч. РСО – Алании, затрудняют проведении работ в первом поле питомника, затягивают сроки окулировки. Учитывая сжатые сроки окулировки плодовых культур на слаборослых подвоях, лабораторией СКНИИГПСХ разработана палатка (рисунок 2) для выполнения окулировочных работ в питомнике [8].



1 – сегменты наружние; 2 – сегменты внутренние; 3 – соединения разъемные; 4, 5 – стяжки соединительные; 6 – втулки; 7 – полозья, 8 – тентовое покрытие; 9 – кюветы для инструментов; 10 – скамьи

Рисунок 2 – Передвижная окулировочная палатка

За время окулировочных и посадочных работ двое рабочих, сидя по обе стороны от рядов саженцев, перемещаются по скамьям 10 вдоль палатки, длина которой составляет 6м. Заокулировав 6 м ряда саженцев, палатку передвигают на очередные 6м и т.д. Окулировочную палатку перемещают по полю на полозьях 7 с помощью дополнительного транспортного средства или вручную, приложив небольшие усилия. Для работы в темное время суток можно подвес-

ти освещение от транспортного средства. После окончания сезонных работ окулировочная палатка легко разбирается и складывается [2].

Из многолетних наблюдений известно, что с/х угодья горной зоны представлены в основном пастбищами и сенокосами. Однако без соответствующего ухода они деградируют. Поэтому необходимо постоянно производить операции по их улучшению.

Одной из важнейших операций по улучшению лугов и пастбищ является подсев трав на деградирующие участки. Однако специальной малогабаритной техники для выполнения подсева трав в горной зоне нет. На основании исследований СКНИИГПСХ предложена принципиальная технологическая схема для усовершенствования чизельного культиватора КЧГ – 2,4 рабочими органами для подсева трав на луга и пастбища горной зоны.

Для реализации разбросного способа подсева трав [3] к высевающему аппарату разработаны, изготовлены и установлены под каждую высевающую катушку аппарата высевные трубки с разбросными конусами. Процесс разбрасывания семян происходит под действием гравитационной силы. Шарнирная подвеска позволяет отклоняться высевным трубкам по отношению к высевающему аппарату на угол 16^0 как вправо, так и влево от направления движения агрегата, идущего поперек склона.

Для улучшения горных лугов и пастбищ авторами разработан опытный образец блок модуля многофункционального агрегата [4].для внесения жидких удобрений и других рабочих растворов в почву на горные луга и пастбища при склоне α до 20^0.(рисунок 2).

Одним из основных параметров, определяющих качество работы цистерны [5] горного агрегата является способность ее конструкции обеспечивать полное опорожнение при движении как по продольным, так и поперечным склонам к направлению движению агрегата. Цистерна заправляется через крышку рабочей жидкостью, уровень которой контролируется уровнемерами, правым и левым соответственно склону. По шлангу, в надрастворное пространство в цистерну подается от компрессора сжатый воздух под регулируемым давлением Р=0,25 – 1,5кг/см$^{2.}$.Из цистерны рабочая жидкость через фильтр подается под давлением в коллектор распыляющих рабочих органов для распыления рабочей жидкости.

Установлено, что применение малогабаритной универсальной техники на склоновых землях позволяет оптимизировать луговое и полевое кормопроизводство, решить проблему механизации работ в фермерских хозяйствах, снизить себестоимость продукции, остановить деградацию эрозионно-опасных земель и улучшить среду обитания населения горной зоны [9].

Список литературы

1. Джибилов С.М., Гулуева Л.Р., Бестаев С.Г. Рыхлитель междурядий – окучник маточных кустов в плодопитомнике //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 4. – С. 201-207.

2. Джибилов С.М., Гулуева Л.Р., Техова В.А., Бадтиева З.С. Способ снижения трудоемкости окулировочных работ // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 226-228.

3. Устройство для автоматического адресного подсева семян трав / С.М. Джибилов [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. Владикавказ. – 2016. – Т. 53. – Ч. 2. – С. 151-156.

4. Джибилов С.М., Гулуева Л.Р. Функциональные возможности опытного агрегата для внесения в почву водных растворов удобрений // Тракторы и с/х машины. – 2017. – № 6. – С. 16-21.

5. Джибилов С.М., Гулуева Л.Р., Бестаев С.Г., Бидеева И.Х. Цистерна для внесения жидких минеральных удобрений на горных участках // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 3. – С. 8-10.

6. Джибилов С.М., Гулуева Л.Р., Бестаев С.Г., Бадтиева З.С. Технология и средства механизации для плодопитомников горной и предгорной зон Северного Кавказа // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 146-152.

7. Патент на изобретение RUS 2321987 19.07.2006. Способ отъема отводков от маточных кустов // Бидеева И.Х., Бидеев С.И., Гулуева Л.Р., Техова В.А., Абиева Т.С.

8. Патент на полезную модель RU 130776 11.03.2012. Приспособление для работ в плодопитомнике // Джибилов С.М., Гулуева Л.Р., Техова В.А., Абиева Т.С.

9. Солдатова И.Э., Солдатов Э.Д. Создание высокопродуктивных сенокосов и пастбищ в горной зоне Северного Кавказа // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54 (3). – С. 9-14.

ГРНТИ 68.85.29
УДК 631.316

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ УПЛОТНЕННЫХ ПОЧВ И РЫХЛИТЕЛИ ДЛЯ ИХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ

А.И. Дерепаскин

Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье приводятся основные причины образования уплотненного слоя в пашне северных регионов Казахстана, приводится анализ суще-

ствующих орудий для основной обработки уплотненных почв. Предложены новые орудие для основной обработки уплотненных почв, обеспечивающее выполнение агротехнических требований.

Ключевые слова: уплотненный слой, глубокорыхлитель, основная обработка, качество обработки.

SOME FEATURES OF FORMING THE CONSOLIDATION SOILS AND THE RIPPER FOR ITS PRIMARY TILLAGE

A.I. Derepaskin
Kostanai branch LLP « Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. In the article the main reasons of forming the consolidation layer in the tilled field of the north region of the Kazakhstan as well as, the analysis of the existing rippers for the primary tillage of the consolidation soils are presented. The new rippers for primary tillage of the consolidation soils, providing the agro technical requirements, are offered.

Keywords: consolidation layer, deep tiller, the primary tillage, quality of the tillage.

Основными лимитирующими факторами, определяющим рискованность ведения сельского хозяйства в северных регионах Казахстана, являются недостаточная и неустойчивое увлажнение территории и преимущественное распространение тяжелых и средних по механическому составу почв.

Вследствие естественных физических процессов, происходящих в природе и воздействии ходовых систем мобильной техники, используемой на полевых работах, происходит уплотнение обрабатываемого слоя. Поэтому в почвозащитных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на средних и тяжелых, по механическому составу почвах, предусматривают периодически проведение механических обработок.

Характерной чертой проводимых реформ в сельском хозяйстве Республики Казахстан с 1995 годов стало массовое внедрение нулевой и минимальной технологии выращивания сельскохозяйственных культур или их отдельных элементов.

В первую очередь это проявлялось в частичном или полном отказе от механических обработок почвы.

Однако, отказ от обработок почвы, кроме позитивного эффекта в виде уменьшения производственных затрат и, как следствие, повышении рентабельности, привел к негативным последствиям. К недостаткам следует отнести

снижения урожайности и, следовательно, доходов, уплотнение пахотного слоя, рост химической нагрузки и заболачивание понижений.

Это связано с высоким уплотнением нижних слоев почвы. На полях остается высокая стерня до 25 см, что позволяет накопить определенное количество достаточно плотного снега. При потеплении снег начинает интенсивно таять, при этом плотная и сухая или влажная и замерзшая почва не пропускает талые воды, вследствие чего они стекают в низины, образуя лиманы. Если местность холмистая, существует опасность возникновения водной эрозии. Ситуация усугубляется отсутствием на почве измельченных пожнивных остатков в необходимом количестве. Часть хозяйств собирает солому на нужды животноводства, многие хозяйства солому в валках сжигают весной.

В весенний период влага в больших количествах расходуется на непродуктивное испарение в весенне-летний период, приводя к существенному снижению урожая зерновых культур. Поэтому использующийся комплекс технологических операций должен обеспечить не только качественное поглощение влаги верхним слоем, но и её перераспределение в нижние горизонты почвы, чему не позволяет уплотненный слой.

Критерием необходимости обработки может служить разница между естественной плотностью почвы на участке и оптимально допустимой для той или иной культуры. Если эти показатели близки, то дополнительные обработки корнеобитаемого слоя необязательны [3-4].

Черноземные, каштановые, карбонатные и солонцовые почвы тяжелого и среднего механического состава, преобладающие в зерносеющих районах Северного Казахстана, имеют низкое содержание гумуса, от 1,5 до 4,5 %. Такие почвы слабо впитывают атмосферные осадки, склонны к самоуплотнению и к образованию глыбистой структуры.

Равнинный рельеф местности и значительное число (больше 70 %) ветреных дней в году, когда скорость ветра превышает 5 м/с, относят Северный Казахстан к региону, который подвержен ветровой эрозии почвы.

Глубокую безотвальную обработку стерневых фонов рекомендуется проводить на глубину 25-30 см. Основными требованиями по качеству обработки являются сохранность стерни на поверхности поля не ниже 60 %, крошение обрабатываемого слоя с содержанием почвенных фракций до 50 мм не ниже 60%, полное подрезание корнеотпрысковых сорняков, выравненность поверхности с высотой гребней не выше 50 мм [1-2].

Существующие в хозяйствах глубокорыхлители ПГ-3-5, ПГ-3-100, ГУН-4, КПГ-250, КПГ-2-150 выполняют требования к качеству обработки на почвах нормальной влажности 18-22 % при твердости обрабатываемого слоя не выше 3,5 МПа. Обработка уплотненных почв этими орудиями приводит к снижению

качества работы. В первую очередь ухудшается качество крошения обрабатываемого слоя, т.е. образовываются крупные глыбы.

На рынке республики имеются машины для основной обработки стерневых фонов ведущих зарубежных машиностроительных компаний и стран СНГ [5-6]. На средних и тяжелых почвах с относительной влажностью до 16 % крошение обрабатываемого слоя составляет не более 30 % при полном уничтожении стерни на поверхности и с образованием глубоких развальных борозд.

Низкое качество обработки уплотненных почв обеспечивают орудия с прямыми или наклонными стойками и рыхлящим долотом по типу ПЧН-2,3, ПЧН-4,5, ПЧ-7ПК и другие [5-6].

Проведены исследования, обоснованы конструктивно-технологическая схема, параметры рабочих органов и орудий в целом и созданы семейство рыхлителей для основной обработки уплотненных почв к тракторам тягового класса 5и 6, который при твердости обрабатываемого слоя свыше 4 МПа обеспечивает обработку с требуемым качеством [5-6].

Рыхлитель для уплотненных почв РСП-4,2 предназначен для работы с трактором тягового класса 5, имеет семь рабочих органов плоскорежущего типа шириной захвата каждого по 0,6 м, установленные по двухрядной схеме с расстоянием между рядами 900 мм и прикатывающий прутковый каток диаметром 500 мм с шагом между прутками 120 мм, выполнен в навесном варианте (рисунок 1).

Технологический процесс на обработке стерневого или парового поля осуществляется следующим образом. Плоскорежущие лапы производят подрезание сорных растений и крошение обрабатываемого слоя на глубину до 35 см. Прутковый прикатывающий каток, установленный за плоскорежущими рабочими органами, дополнительно крошит и выравнивает верхний слой, сохраняя стерню и создавая ветроустойчивую ребристую поверхность при обработке парового поля.

Рисунок 1 – Рыхлитель для основной обработки уплотненных почв РСП-4,2

Рыхлитель РСП-5,4 предназначен для работы с трактором 6 тягового класса в навесном варианте, с трактором оборудованным навесной системой

(рисунок 2) и в прицепном вариантах с трактором имеющим прицепную скобу (рисунок 3).

Рисунок 2 – Рыхлитель для основной обработки уплотненных почв РСП-5,4 в навесном варианте (без прикатывающего катка)

Рисунок 3 – Рыхлитель для основной обработки уплотненных почв РСП-5,4П в прицепном варианте (без прикатывающего катка)

Технологический процесс на обработке стерневого и парового поля осуществляется аналогично, описанному выше.

Таким образом, созданные за последние годы отечественные орудия для глубокой обработки почвы РСП-4,2, РСП-5,4, РСП-5,4П обеспечивают лучшие показатели качества обработки паровых и стерневых полей по сравнению с лучшими зарубежными аналогами, работоспособны на почвах среднего и тяжелого механического состава с твердостью обрабатываемого слоя свыше 4МПа.

Сравнительная оценка различных орудий показала, что высокое качество обработки стерневых и паровых полей рыхлителем типа РСП-4,2 позволяет обеспечить полное впитывания летних и осенних осадков и талых вод весной. По нашим наблюдениям запасы почвенной влаги в метровом слое по стерне, обработанной рыхлителем типа РСП-4,2, перед посевом достигали 120-150 мм и были выше в 1,5-2 раза, чем по стерне, обработанной глубокорыхлителем ПГ-3-5. При этом удельный расход топлива оставался на одно уровне.

Список литературы

1. Анискин В.И., Артюшин А.А. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. – М.: Изд-во ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 271 с.

2. Дерепаскин А.И., Полищук Ю.В., Бинюков Ю.В. Современные орудия для обработки солонцовых и малопродуктивных почв // Земледелие. – 2011. – № 1. – С. 26-27.

3. Каскарбаев Ж.А., Скобликов В.Ф. Сравнительная эффективность плоскорезной и нулевой обработки почвы на южных черноземах Северного Казахстана // Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности: сб. докладов международной конференции, посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан. – Астана-Шортанды: Изд-во ТОО «Жаркын Ко», 2011. – С. 309-314.

4. Кененбаев С.Б. Проблемы и приоритеты научного обеспечения ресурсосберегающего земледелия в Казахстане // Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности: сб. докладов международной конференции, посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан. – Астана-Шортанды: Изд-во ТОО «Жаркын Ко», 2011. – С. 9-16.

5. Обоснование технологической схемы и параметров рабочих органов для основной обработки уплотненных почв / А.И. Дерепаскин [и др.] // Международная агроинженерия. – Алматы: Изд-во ТОО «КазНИИМЭСХ», 2016. – № 3. – С. 29-37.

6. Обоснование основных параметров рабочего органа для основной обработки уплотненных почв северных регионов Казахстана / А.И. Дерепаскин [и др.] // Научно-техническое обеспечение АПК Сибири: сб. материалов международной научно-технической конф. – Краснообск: Изд-во Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук, 2017. – С. 107-112.

ГРНТИ 68.85.35
УДК 631.354.3

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ЖАТКИ С ОЧЕСЫВАЮЩИМ АДАПТЕРОМ ПФК-1.0 ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТЕРНЕВЫХ КУЛИС

П.Г. Иванченко

Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты производственных испытаний жатки с очесывающим адаптером ПФК-1.0 для формирования стерневых кулис.

Ключевые слова: жатка, очесывающий адаптер, стерневые кулисы, агротехнические требования, производственные испытания.

RESULTS OF PRODUCTION TESTS OF HEADER WITH A PFC-1.0 COMBING ADAPTER FOR STUBBLE COULISSE FORMATION

P.G. Ivanchenko
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of production tests of a header with a PFC-1.0 combing adapter for stubble coulisse formation.

Keywords: header, combing adapter, stubble coulisse, agrotechnical requirements, production tests.

Производственные испытания разработанного в КФ ТОО «НПЦ агроинженерии» (г. Костанай), очесывающего адаптера ПФК-1.0 к жаткам прямого комбайнирования для формирования стерневых кулис проводились на полях КХ «Жанахай» и ТОО «Трояна» Федоровского района Костанайской области на уборке зерновых культур.

Оценка условий проведения производственных испытаний проводилась в соответствии с ГОСТ 20915 [1]. Оценка агротехнических показателей проводилась в соответствии с ГОСТ 28301 [2]. Энергетическая оценка проводилась в соответствии с ГОСТ Р 52777 [3]. Эксплуатационно-технологическая оценка проводилась в соответствии с ГОСТ Р 52778 [4].

Условия проведения производственных испытаний жатки с очесывающим адаптером ПФК-1,0 в агрегате с комбайном Енисей КЗС 950 в КХ «Жанахай» и Есиль КЗС-760.1 в ТОО «Трояна» (рисунок 1), приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что условия проведения производственных испытаний на уборке зерновых культур при формировании стерневых кулис были типичны для первой зоны Костанайской области и характеризовались средней урожайностью зерна, низкой влажностью зерна и соломы.

Рисунок 1 – Жатка с очесывающим адаптером ПФК-1.0 в агрегате с комбайном Есиль КЗС-760.1 в ТОО «Трояна»

Таблица 1 – Условия проведения производственных испытаний жатки с очесывающим адаптером ПФК-1.0

Показатель	Значение показателя	
Место проведения исследований	КХ «Жанахай»	ТОО «Трояна»
Вид работ	прямое комбайнирование с формированием стерневых кулис	
Культура, сорт	Пшеница «Любава»	
Комбайн	Енисей КЗС 950	Есиль КЗС-760.1
Спелость культуры, %	Полная – 100	
Урожайность, ц/га	11,1	14,9
Влажность, % - зерна	11,9	12,0
- соломы	8,9	9,3
Густота растений, шт./м^2	249	384
Высота растений, м	0,52	0,54
Полеглость растений, %	2	1
Масса 1000 зерен, г	27,8	32,3
Отношение массы зерна к массе соломы	1:0,9	1:0,8
Потери зерна от самоосыпания, %	0	0
Рельеф	ровный	ровный
Уклон поля, град.	2	1
Влажность почвы, %	17,0	18,0
Твердость почвы, МПа	0,3	0,3

При проведении агротехнической оценки определялись потери очесанным, не очесанным колосом и свободным зерном за очесывающим адаптером, потери срезанным, несрезанным колосом и свободным зерном за жаткой, рабочая ширина захвата и высота среза жатки, высота очеса растений, ширина стерневой кулисы и расстояние между кулисами.

Агротехнические показатели при производственных испытаниях жатки с очесывающим адаптером ПФК-1,0 приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что в КХ «Жанахай» при скорости движения комбайна 7,0 км/ч потери зерна за адаптером составили 0,50 %, а потери зерна за жаткой – 0,46 %, что удовлетворяет агротехническим требованиям (АТ) и нормативной документации (НД). В ТОО «Трояна» рабочая скорость движения комбайна составила 6,5 км/ч. При этой скорости потери зерна за адаптером составили 0,45 %, а потери зерна за жаткой – 0,42 %, что также удовлетворяет агротехническим требованиям (АТ) и нормативной документации (НД).

Фон поля после прохода комбайна «Есиль КЗС-760.1» с жаткой и очесывающим адаптером ПФК-1.0 представлен на рисунке 2.

Таблица 2 – Агротехнические показатели при производственных испытаниях жатки с очесывающим адаптером ПФК-1.0

Показатель	Значение показателя		
	по АТ, НД	по данным испытаний	
		КХ «Жанахай»	ТОО «Трояна»
Рабочая скорость движения, км/ч	5,0-9,0	7,0	6,5
Высота очеса, см			
- средняя фактическая	-	43	45
- ср. квадр.откл, ±	-	5	6
Неравномерн. высоты очеса, %	-	12	14
Средняя ширина стерневой кулисы, м	≥1,0	1,0	1,0
Потери зерна за адаптером, всего, %	≤1,00	0,50	0,45
в том числе:			
- свободным зерном	-	0,10	0,09
- зерном в очесанных колосьях	-	0,04	0,02
- зерном в не очесанных колосьях	-	0,36	0,34
Высота среза, см			
- установочная	6,0-18,0	10,0	10,0
- средняя фактическая	-	10,7	11,6
- ср. квадр.откл, ±	-	1,7	1,2
Неравномерн. высоты среза, %	-	14,7	11,6
Среднее расстояние между кулисами, м	-	5,5	7,5
Потери зерна за жаткой, всего, %	≤0,50	0,46	0,42
в том числе:			
- свободным зерном	-	0,17	0,15
- зерном в срезанных колосьях	-	0,29	0,27
- зерном в не срезанных колосьях	-	-	-

Рисунок 2 – Фон поля после прохода комбайна Есиль КЗС-760.1 с жаткой с очесывающим адаптером ПФК-1.0

Энергетическая оценка при производственных испытаниях жатки с очесывающим адаптером ПФК-1,0 в агрегате с комбайнами Енисей КЗС 950 и Есиль КЗС-760.1 проводилась одновременно с агротехнической. Результаты

оценки энергетических показателей жатки с очесывающим адаптером ПФК-1,0 в КХ «Жанахай» и ТОО «Трояна» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Энергетические показатели при производственных испытаниях жатки с очесывающим адаптером ПФК-1.0

Показатель	Значение показателя:		
	по НД	по данным испытаний	
		КХ «Жанахай»	ТОО «Трояна»
Скорость движения, км/ч	5,0-9,0	7,0	6,5
Рабочая ширина захвата, м	≥6,0	6,45	8,45
Производительность за 1 ч основного времени, га/ч	≥4,0	4,5	5,5
Удельный расход топлива за время основной работы, кг/га	≤7,0	4,5	5,5
Мощность, потребляемая комбайном, кВт	≤150,0	92,0	137,5
Удельные энергозатраты комбайна, МДж/га	≤95,0	73,6	90,0
Часовой расход топлива, кг/ч	≤35,0	20,25	30,25

По результатам энергетической оценки установлено, что в КХ «Жанахай», при скорости движения 7,0 км/ч, расход топлива за время основной работы составил 4,5 кг/га, потребляемая мощность составила 92,0 кВт, удельные энергозатраты – 73,6 МДж/га, а в ТОО «Трояна» при скорости движения 6,5 км/ч расход топлива за время основной работы составил 5,5 кг/га, потребляемая мощность – 137,5 кВт, удельные энергозатраты – 90,0 МДж/га, что не превышает значений, регламентируемых НД.

Таблица 4 – Эксплуатационно-технологические показатели при производственных испытаниях жатки с очесывающим адаптером ПФК-1.0

Показатель	Значение показателя		
	по АТ, НД	по данным испытаний	
		КХ «Жанахай»	ТОО «Трояна»
Режим работы:			
а) рабочая скорость, км/ч:	5,0-9,0	7,0	6,5
б) рабочая ширина захвата, м	≥6,0	6,45	8,45
Эксплуатационные показатели:			
а) производительность, га, за 1 ч времени:			
- основного	≥4,0	4,5	5,5
- сменного	≥3,4	3,8	4,6
- эксплуатационного	-	3,8	4,6
б) удельный расход топлива, кг/га	≤7,0	4,5	5,5
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- надежности технологического процесса	≥0,99	1,00	1,00
- использования сменного времени	≥0,80	0,84	0,84
- использования эксплуатационного времени	≥0,78	0,84	0,84
Показатели качества:			
- потери зерна за адаптером, всего, %	≤1,00	0,50	0,45
- потери зерна за жаткой, всего, %	≤0,50	0,46	0,42

Результаты оценки эксплуатационно-технологических показателей при производственных испытаниях жатки с очесывающим адаптером ПФК-1,0 в агрегате с комбайнами Енисей КЗС 950 и Есиль КЗС-760.1 представлены в таблице 4. Как видно из таблицы 4, в КХ «Жанахай» при скорости 7,0 км/ч и рабочей ширине захвата 6,45 м производительность жатки с очесывающим адаптером ПФК-1,0 за 1 ч основного времени составила 4,5 га/ч, а за 1 ч сменного времени – 3,8 га/ч при коэффициенте использования времени смены 0,84. В ТОО «Трояна» при скорости 6,5 км/ч производительность жатки с очесывающим адаптером ПФК-1,0 за 1 ч основного времени составила 5,5 га/ч, за 1 ч сменного времени – 4,6 га/ч при коэффициенте использования времени смены 0,84.

По данным показателям комбайны с жатками с очесывающим адаптером ПФК-1.0 соответствует требованиям нормативной документации. В процессе производственных испытаний не отмечены случаи забивания рабочих органов, поэтому коэффициент надежности технологического процесса составил 1,0. Удельный эксплуатационный расход топлива за время испытаний составил 4,5-5,5 кг/га.

Таким образом, производственные испытания показали, что жатка с очесывающим адаптером ПФК-1,0 выполняет технологический процесс с качеством, удовлетворяющим агротехническим требованиям, а ее энергетические и эксплуатационно-технологические показатели соответствуют требованиям нормативной документации.

Список литературы

1. ГОСТ 20915-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 23 с.

2. ГОСТ 28301-2007. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. – Минск: Изд-во Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2007. – 53 с.

3. ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – М.: Изд-во ФГУП Стандартинформ, 2007. – 7 с.

4. ГОСТ Р 52778-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. Общие положения. – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2008. – 24 с.

ГРНТИ 68.85.29
УДК 631.331.5:631.81

СПОСОБЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

А.А. Кем, М.С. Чекусов, А.Н. Шмидт
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены способы внесения минеральных удобрений. Выделены их основные преимущества и недостатки. Предложена новая конструкция комбинированного сошника для разноуровневого посева семян зерновых культур и внесения минеральных удобрений.

Ключевые слова: минеральные удобрения, семена, способ внесение удобрений, сошник, урожайность зерновых.

METHODS AND DEVICES FOR APPLYING MINERAL FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF GRAIN CROPS

A.A. Kem, M.S. Chekusov, A.N. Shmidt
Federal State Budgetary Scientific Institution «Omsk Agrarian Scientific Center», Omsk, Russia

Abstract. The article discusses the methods of applying mineral fertilizers. Their main advantages and disadvantages are highlighted. A new design of the combined coulter for multilevel sowing of seeds of grain crops and the application of mineral fertilizers is proposed.

Keywords: mineral fertilizers, seeds, method of fertilizing, opener, grain yield.

В процессе возделывания сельскохозяйственных культур из почвы ежегодно выносится огромное количество питательных веществ. Ресурсосберегающий комплекс агротехнологий, включающий минимизацию обработки почвы, внесение органических и минеральных удобрений, остро необходим для создания интенсивной культуры земледелия [6-7]. Цена на минеральные удобрения, несовершенство конструкций существующих машин для внесения являются одним из сдерживающих факторов использования их на полях сельхозтоваропроизводителями. Следовательно, разработка простых и внедрение эффективных способов локального внесения основной дозы минеральных

удобрений одновременно с посевом зерновых культур на сегодняшний день является перспективным направлением.

Чтобы достичь определенных результатов при интенсивном земледелии, недостаточно ограничиваться одним лишь набором современной техники. Максимальный урожай высокого качества растениеводческой продукции получает тот, кто соблюдает всю технологию, сроки и способы внесения минеральных удобрений.

Обеспечение сельскохозяйственных культур по их биологической потребности элементами питания, обуславливает различные способы внесения удобрения (рисунок 1).

Рисунок 1 – Способы внесения минеральных удобрений.

Использование первых двух способов обуславливает ряд дополнительных нагрузок, включавших приобретение сельскохозяйственных машин таких как: прицепной (навесной) разбрасыватель минеральных удобрений или опрыскиватель, что влечет за собой затраты на их применение. При строчном или локальном внесении минеральных удобрений одновременно с посевом зерновых культур таких недостатков нет. Комбинированный посевной агрегат за один проход как, правило осуществляет несколько операций. По сравнению с разбросным методом данный способ внесение минеральных удобрений, позволяет сократить число проходов техники по полю, а также снизить затраты на ТСМ и повысить урожайность [1, 3].

Кроме того, такое внесение удобрений позволяет повысить влияние питательных веществ на развитие, сеяных культур, так как удобрения располагаются в самом активном верхнем корневом слое почвы.

В отделе механизации ФГБНУ «Омский АНЦ» был разработан и изготовлен комбинированный сошник (рисунок 2).

Технологический процесс высева семян и внесения удобрений предлагаемым комбинированным сошником осуществляется следующим образом: при движении долото (1) стойки (2) сошника разрезает почву, образуя щель для прохода стойки. Стойка, перемещаясь по ней, раздвигает почву и образует бо-

роздку. Одновременно стрелы (3), расположенные с двух сторон стойки, подрезают сорняки и рыхлят верхний слой почвы. По переднему каналу (4), расположенному за стойкой в почву на дно борозды, проделанной долотом, поступают удобрения. При дальнейшем движении сошник засыпает удобрения слоем влажной почвы, на которую через семяпровод (5) поступают семена. Таким образом, удобрения оказываются глубже расположения семян. Сошник легко устанавливается на серийную сеялку СКП-2.1 [2, 5].

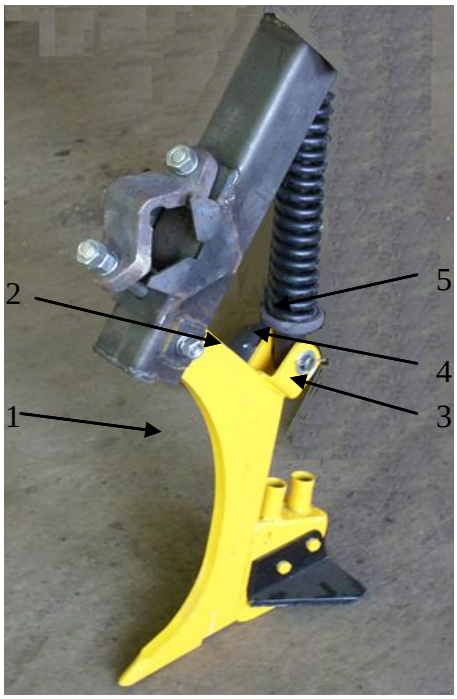


Рисунок 2 – Комбинированный сошник для разноуровневого посева

Для изучения вопроса, влияния способов внесения минеральных удобрений на всхожесть и урожайность, на опытном поле ФГБНУ «Омский АНЦ» были заложены опыты. Сравнивались два посевных агрегата серийная сеялка СКП-2.1 и переоборудованная комбинированными сошниками для посева и разноуровневого внесения минеральных удобрений СКП-2.1М. Рассматривались разные варианты внесения удобрений с различной нормой. Удобрения аммиачная селитра вносилась одновременно с посевом с нормой 100, 150 и 200 кг/га. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на гектар. В ходе полевого опыта на данном этапе исследований главным критерием оценки являлась урожайность зерновых культур в зависимости от способа внесения удобрений. Опыты были заложены и анализировались по общепринятым методикам [4].

Уборка делянок проводилась селекционным комбайном Хеге-125. Урожайность зерна была пересчитана на стандартную влажность 14% и приведена на рисунке 3.

Рисунок 3 – Средняя урожайность зерна (т/га) в зависимости от типа сошника, способа и нормы внесения удобрения (данные за 2017-2018 гг.)

Как видно из полученных результатов урожайность зерна зависела от способа и нормы внесения азотных удобрений, она вирировала по годам от 1,67 т/га при посеве серийной сеялкой до 3,76 т/га при посеве экспериментальным сошником на варианте внесении 150 кг/га аммиачной селитры.

В заключении можно отметить, что перспективным способом внесения минеральных удобрений является припосевное локальное внесение питательных веществ совместно с высевом семян, но на разную глубину. Как показали полевые исследования разноглубинное локальное внесение основной дозы минеральных удобрений одновременно с посевом зерновых культур позволяет – усилить минеральное питание растений в первоначальный период от прорастания семян до образования корневой системы, предотвращает возможность ожога семенного материала, в сравнении с внесением минеральных удобрений непосредственно в рядок с семенами, а, следовательно, приводит к повышению всхожести и урожайности полевой культуры.

Список литературы

1. Механизация растениеводства: учебное пособие / А.Ю. Головин [и др.]. – Омск: Изд-во Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, 2017. – 198 с.

2. Домрачев В.А., Кем А.А., Миклашевич В.Л. Комбинированный сошник для разноуровневого посева семян и внесения удобрений // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: Агроинфо-2015: материалы 6-ой международной научно-практ. конф. Ч. 1. – Новосибирск: Изд-во Сибирского ГУ водного транспорта», 2015. – С. 319-322.

3. Омельянюк Л.Л., Воронин П.И. Продуктивность ячменя при локальном внесении удобрений // Бюллетень ВИУА. – 1980. – № 53. – С. 19-22.

4. ОСТ 10.5.1.-2000. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Методы оценки функциональных показателей. – Введ. 15.06.2000. – М.: Минсельхозпрод России, 2000. – 72 с.

5. Пат. на полезную модель № 192762 Российская Федерация, МКИ[3] A01C7/20. Комбинированный сошник для разноуровневого посева семян и внесения удобрений / А.А. Кем, В.Я. Искам, В.В. Козлов, М.С. Чекусов; заявитель и патентообладатель: Омский АНЦ- №2019107233; заявл. 13.03.2019; опубл. 30.09. 2019, Бюл. № 28; приоритет 13.03.2019.

6. Чекусов М.С., Юшкевич Л.В., Кем А.А., Голованов Д.А. Совершенствование комплекса машин и орудий в засушливом земледелии Западной Сибири // Земледелие. – 2016. – № 3. – С. 13-16.

7. Юшкевич Л.В. Ресурсосберегающая система обработки и плодородие чернозёмных почв при интенсификации возделывания зерновых культур в южной лесостепи Западной Сибири: дис… д-ра с.- х. наук / 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство / Алтайский гос. Аграрный университет. – Омск, 2001. – 490 с.

ГРНТИ 68.85.35
УДК 631.3:354.2

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ВОЗДУШНО-РЕШЕТНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

А.В. Клочков, Р.В. Богатырев
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Аннотация. В работе проведен анализ эффективности функционирования очистки зерноуборочного комбайна, которая во многом определяет производительность и возможные потери зерна при уборке. Интенсификация процесса выделения зерна из мелкого и легкого соломистого вороха может быть обеспечена за счет рационального направления воздушного потока на жалюзийную поверхность решета. Важное значение имеют перспективы использования динамического воздействия воздуха по ходу движения массы по длине решета.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, очистка комбайна, воздушный поток, жалюзийное решето.

INTENSIFICATION OF THE WORKING PROCESS OF COMBINE HARVESTER AIR-SCREEN CLEANING

A.V. Klochkov, R.V. Bogatyrev
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The paper analyses the effectiveness of a combine harvester cleaning which to a great extent defines the performance and possible losses of grain at the harvesting period. Rational direction of air flow to the louver surface of the screen can intensify the process of separating grain from small and light straw pile. Prospects for using the dynamic effect of air as the mass moves along the length of the screen are of great importance.

Keywords: combine harvester, combine cleaning, air flow, louver screen.

Уборка зерновых трудоемкий процесс в комплексе работ по производству зерна. Уменьшение сроков уборки зерновых, связанное с потерями урожая, и повышение качества уборки требуют существенной модернизации серийной и создания новой уборочной техники. В Республике Беларусь продолжаются работы по модернизации выпускаемых ОАО «Гомсельмаш» зерноуборочных комбайнов серии «ПАЛЕССЕ GS» с идеей создания отечественного «суперкомбайна» с высокими эксплуатационными показателями. В связи с этим большое значение приобретают исследования, связанные с созданием новых рабочих органов, работающих при больших загрузках зернового материала, позволяющие повысить эффективность работы всего зерноуборочного комбайна (ЗУК) и сократить потери зерна.

Проведенные ранее исследования [1-4], выявили достоинства и недостатки рассмотренных конструкций. На основе анализа литературных источников выдвинута рабочая гипотеза о возможности повышения эффективности работы очистки зерноуборочного комбайна за счет интенсификации использования воздушного потока в сочетании с рациональной конструкцией жалюзийного решета.

Цель исследования: интенсификация процесса функционирования воздушно-решетной очистки (ВРО) в габаритах существующего зерноуборочного комбайна с повышенной пропускной способностью за счет оптимизации конструкции и создания рациональной системы обдува.

Объект исследования: технологический процесс в ВРО ЗУК, обеспечивающий динамический характер обдува решет по длине.

Предмет и методы исследований: аналитические и экспериментальные исследования с моделированием воздушных потоков при взаимодействии с жалюзийным решетом очистки ЗУК.

При работе комбайна обмолоченное зерно проходит предварительную очистку от соломистых частиц и других примесей. Решета играют в таких случаях подсобную роль – образовать и перемещать по своей поверхности равномерный и сравнительно тонкий слой обрабатываемого материала с тем, чтобы воздушный поток был в состоянии пройти сквозь слой и вынести из него легкие примеси. Эффективность совместной работы решет и воздушного потока в значительной мере зависит не только от величины и направленности скорости воздушного потока, но и от конструкции решета. Отмечаемая неравномерность распределения скорости потока в выходном окне вентилятора приводит к неравномерному продуванию слоя материала на решете, к неполной очистке или к выносу зерна из машины, т.е. к потерям [1, 4]. Оптимальная направленность потока, как показывают наблюдения и опыт, определяется в 15-30^{o} к поверхности решета, факел потока должен пронизывать примерно первые 2/3 решета по его длине [4].

Теория ветрорешетных очисток слагается из теории вентилятора и теории просеивания на решетах. При этом нужно учитывать совместное действие воздушного потока и решет. Величину силы давления воздушного потока на частицу можно рассчитать по известной формуле [5]. Сила воздействия воздушного потока на частицу пропорциональна второй степени средней скорости воздушного потока, т.е. $F \sim U^2$, поэтому по мере уменьшении скорости воздушного потока сила, воздействующая на частицу, уменьшается в квадрат раз.

Решета поддерживают продукт в воздушном потоке, который взрыхляет слой вороха и уносит полову. Полова сходит с решет, а зерно проходит через отверстия в решетах. Имеющиеся данные показывают [2], что скорость потока в 10 м/сек при выходе из вентилятора под решетом, равномерно снижается к концу решета до 6 м/сек, скорость же потока над решетом снижается быстрее, достигая нуля в узком месте, где над решетом располагается спускная кромка скатной доски, по которой материал из-под соломотряса направляется к середине решета.

Составные части вороха имеют различные аэродинамические свойства. Эти свойства характеризуются критической скоростью восходящего воздушного потока, при котором сила, действующая на частицы со стороны воздушного потока, равна весу частицы. Критическая скорость частиц вороха в восходящем воздушном потоке составляет для пшеничной половы 2-4 м/с, для сбоины – 5-6 м/с и для зерна – 9-10 м/с.

Скорость воздушного потока перед решетом определяется необходимой скоростью за решетом и учитывается коэффициентом аэродинамического со-

противления решета, который в среднем составляет 0,45 [2]. По высоте горловины скорость воздушного потока изменяется, достигая максимума внизу или в середине горловины в зависимости от того, в какую сторону по отношению к направлению вращения вентилятора отогнуты его лопатки: вперед или назад. При отгибе лопаток назад увеличивается скорость потока в нижней зоне, с отогнутыми вперед – в средней зоне.

Экспериментальные исследования по определению параметров прохождения воздушного потока проводились с использованием жалюзийного решета очистки комбайна КЗС-1218 «ПАЛЕССЕ GS 12». Моделировались различные варианты воздушного потока и условия его подачи:

- скорость воздуха при подводе к плоскости решета 5, 8 и 10 м/с;
- угол направления воздушного потока к плоскости решета 7, 17 и 28 градусов;
- угол открытия жалюзи решета 30, 35, 40, 45 и 50 градусов.

В опытах замеры скорости воздушного потока осуществлялись с использованием анемометра Testo 410-1, измерительным элементом которого является встроенная крыльчатка диаметром 40 мм. Прибор позволяет производить замеры скорости потока воздуха в диапазоне 0,4-20,0 м/с с погрешностью ±0,2 м/с и разрешением 0,1 м/с.

По результатам замеров определялись значения коэффициента аэродинамического сопротивления решета k как отношение скорости воздуха над его поверхностью к скорости подаваемого снизу воздушного потока. Полученные данные показывают, что величина k отличается от известного среднего значения 0,45 и изменялась в пределах 0,32-0,77. Например, при среднем значении угла наклона воздушного потока в 17^{o} значения коэффициента аэродинамического сопротивления по вариантам опытов находились в пределах 0,48-0,83 (рисунок 1).

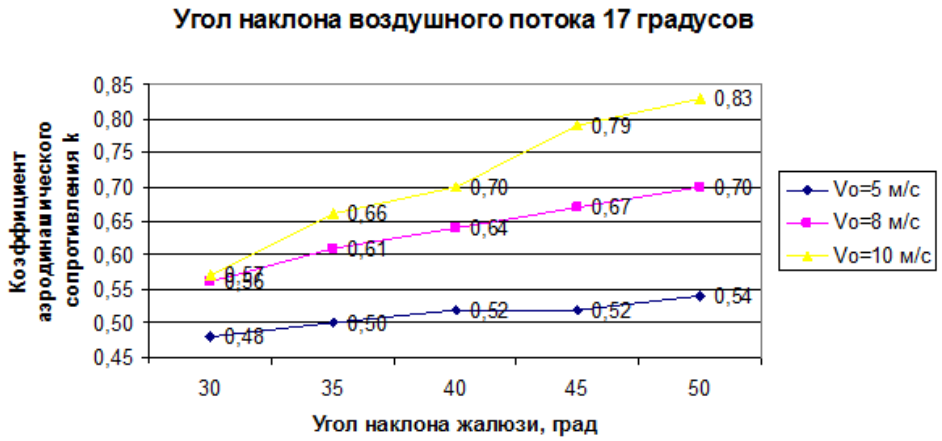


Рисунок 1 – Изменения коэффициента аэродинамического сопротивления решета очистки комбайна с изменением угла наклона жалюзи при различной начальной скорости Vo воздушного потока

В значительной степени коэффициент k зависит от угла наклона жалюзи решета. С увеличением данного угла значения k возрастали, особенно заметно при увеличении угла подачи воздушного потока. Отмечено также, что более высокие скорости подачи воздушного потока сопровождаются возрастанием коэффициента k. Обобщенное среднее значение полученного коэффициента аэродинамического сопротивления решета k по всем вариантам опытов составило 0,53.

Итоговые осредненные данные показывают, что добиться повышения аэродинамической эффективности воздушного потока при его взаимодействии с жалюзийным решетом очистки зерноуборочного комбайна можно за счет рациональной направленности и более высокой начальной скорости (рисунок 2).

Рисунок 2 – Экспериментальные данные по определению коэффициента аэродинамического сопротивления решета очистки при различных углах подачи воздушного потока, открытия жалюзи и скорости воздуха в вариантах 5, 8 и 10 м/с

При проведении экспериментов отмечена изменчивость значений скорости воздушного потока по длине решета. Например, при максимальной вертикальной составляющей 3 м/с соседние значения при смещении на 10 мм составляли 2,7-2,8 м/с (рисунок 3).

Дальнейшее смещение в стороны на 20 мм приводят к снижению скорости воздуха до 1,5-1,6 м/с. Эти перепады скорости обусловлены размещением жалюзи. В конструктивном плане заслуживают дальнейшей разработки способы зональной концентрации воздушного потока и повышения динамичности воздействия на сепарируемую массу.

Рисунок 3 – Вертикальная составляющая скорости воздуха над поверхностью решета при направленности воздушного потока 17° и исходной скорости подвода воздуха 8 м/с

Эффективность работы очистки зерноуборочного комбайна во многом определяет производительность и возможные потери зерна при уборке. Интенсифицировать процесс выделения зерна из мелкого и легкого соломистого вороха можно за счет рационального направления воздушного потока на жалюзийную поверхность решета. При этом важное значение имеют перспективы использования эффекта динамичности воздействия воздуха по ходу движении сепарируемой массы по длине решета.

Список литературы

1. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины. – М-Л.: Изд-во Сельхозгиз, 1955. – 764 с.

2. Зерновые комбайны СССР и зарубежных стран. Теория и анализ конструкций / И.Ф. Василенко [и др.]. – М.: Изд-во Сельхозгиз, 1958. – 286 с.

3. Жалнин Э.В. Расчет основных параметров зерноуборочного комбайна. – М.: Изд-во ВИМ, 2001. – 146 с.

4. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Элемент теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. 2-е издание, пер. и доп. – М.: Колос, 1980. – 671 с.

5. Бусройд Р. Течение газа со взвешенными частицами. Перевод с англ. / под ред. З.Р. Горбиса. – М.: Изд-во Мир, 1975. – 380 с.

ГРНТИ 73.31.41
УДК621.86-8:711.553.2(045)

ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА АВТОСЕРВИСЕ

О.Н. Костюченкова, С.А. Нуркушева
АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»,
г. Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. В работе рассмотрены характеристика и классификация подъемно-транспортного оборудования. Проанализировано использование подъемников. Приведены литературные источники.

Ключевые слова: подъемно-транспортное оборудование, подъемник, классификация подъемников.

OVERVIEW OF APPLICATION OF LIFTING AND TRANSPORT EQUIPMENT ON A CAR SERVICE

O.N. Kostyuchenkova, S.A. Nurkusheva
Joint-Stock Company «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin»,
Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract. In work describes the characteristics and classification of lifting and transport equipment. The use of lifts is analyzed. Literary sources are given.

Keywords: lifting-and-transport equipment, hoist, classification of hoists.

Применение в автотехобслуживании подъемно-транспортного оборудования способствует облегчению доступа к узлам и деталям автотранспортных средств, а также снижению трудоемкости профилактических работ при их проведении, что ведет к повышению производительности труда работников сервиса. Развитие качественного автотехобслуживания может иметь место только при условии повышения эффективности труда исполнителей, которому во многом способствуют полная механизация и автоматизация технологических процессов.

Актуальность проблемы. Значительно высокий объем спроса и предложения на рынке технического обслуживания, ремонта и сервиса автомобилей, объединенных в работе единым термином «автотехобслуживание»

(АТО), определяет высокую конкуренцию в данной области. На первое место в борьбе за потребителя в работе станций технического обслуживания автомобилей (СТОА) и других предприятий автомобильного транспорта выходит эффективность предоставляемых услуг, что в значительной мере зависит от применения подъемно-транспортного оборудования.

Цель работы является создание теоретических основ для повышения эффективности и безопасности применения подъемно-транспортного оборудования при автотехобслуживании, а также разработка классификации автомобильных подъёмников, позволяющих определить дальнейшее их совершенствование.

Большинство станций технического обслуживания автомобилей используют стоечные подъемники, поэтому улучшение и модернизация подъемников является актуальной темой исследования. В перспективе развития расширяется номенклатура выпускаемых подъемников, а также разработка и производство передвижных напольных подъемников для легковых автомобилей, в том числе и разработка передвижных подъемных комбинированных стоек с целью расширения функциональных возможностей.

Автотехобслуживание сегодня не только производственный процесс, но и комплекс всевозможных услуг; таких как:

- техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств в течении их эксплуатации;
- предпродажное обслуживание и гарантийный ремонт;
- заправка, мойка, уборка и хранение;
- инструментальный технический осмотр и подготовка к нему.

К подъемно-транспортному оборудованию относятся: подъемники, подъемные столы, автоподъемники, а также платформы.

Каждая станция технического обслуживания (СТО) оснащается подъемниками для технического обслуживания, диагностики и осмотра автотранспорта. С помощью подъемно-транспортного оборудования проводятся слесарные работы, кузовной ремонт, обслуживание ходовой части, ремонт двигателя [1].

В процессе изучения литературных источников, следующих авторов: Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. [1], Муравкина Г.Ш. [2], Напольский Г.М., Зенченко В.А. [3], Фастовцев Г.Ф. [4]. были рассмотрены классификации подъёмников.

На основе изучения и анализа существующих автоподъёмников разработана и предлагается обобщённая классификация автомобильных подъёмников (рисунок).

Автомобильные подъемники по принципу действия подразделяются:

- с выдвижными стойками, с подниманием стоек, с подъемом платформы или трапов, параллелограммного типа;

- по технологическому расположению: канавные (на ребордах или дне канавы), наканавные, напольные, подземные;

- по типу привода рабочих органов: гидравлические, пневмтические, механические, электромеханические,комбинированые;

- по степени подвижности: стационарные и передвижные;

- по количеству стоек (плунжеров): одностоечные, 2-стоечные, 3-стоечные, 4-стоечные, многостоечные;

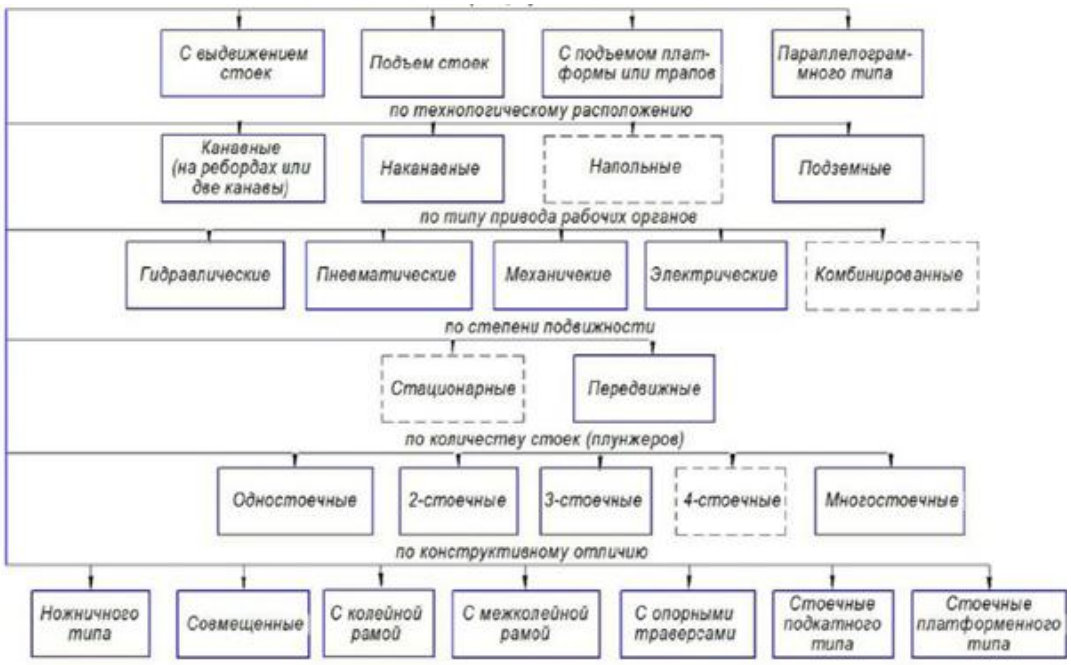


Рисунок – Классификация автомобильных подъемников.

- по конструктивному признаку: с колейной рамой, с межколейной рамой, с опорными траверсами, стоечные подкатного типа, стоечные платформенного типа, ножничного типа, совмещенные [2].

Основные характеристики автоподъемников: грузоподъемность, скорость и высота подъема, клиренс, вид конструкции. Характеристики грузоподъемности зависят от веса автомобиля, при этом оборудование должно безопасно поднимать автотранспорт на определенную высоту. Допустимая масса в целях ремонта и обслуживания легковых автомобилей и небольших грузовиков составляет от 1,5 до 5 тонн. В большинстве случаев скорость подъема составляет от 1 до 2 минут. Электромеханическое оборудование имеет большую скорость подъема машины. Высота подъемников в основном – не выше 2 метров. Общая высота не превышает 4 метров.

По высоте подъема агрегаты для шиномонтажных мастерских способны поднимать машину на небольшую высоту. Клиренс подъемников для машин –

это минимальная высота при опущенных лапах. Зачастую, для множества видов оборудования данный параметр находится в диапазоне от 95 до 110 миллиметров. Если низкопрофильные механизмы, то размер клиренса составляет от 75 до 90 миллиметров. Такие системы актуальны для авто с малым клиренсом или обвесом. По разновидности привода оборудование подразделяется на: электромеханическое, гидравлическое, электро-гидравлическое, пневмогидравлическое, пневматическое. По тому, как изготовлены опорные элементы, можно выделить стоечные, плунжерные подъемники, а также ножничные агрегаты. У каждого типа оборудования есть свои конструктивные особенности [4].

На сегодняшний день особой популярностью на многих СТО пользуются электрогидравлические агрегаты, их особенностью является, отсутствие в конструкции механических деталей и узлов, которые подвергаются быстрому износу, а сам агрегат имеет большую плавность хода, меньшее потребление электрической энергии, простое обслуживание, а также возможность плавного опускания автомобиля.

Таким образом, в статье представлена актуальность выполняемой работы. По результатам изучения литературы и проведенных исследований разработана классификация автомобильных подъёмников, позволяющая не только критически оценить существующие подъёмники, но и даёт возможность структурно дополнить предложенную классификацию с целью модернизации и создания новых видов автоподъёмников. Предложена наиболее универсальная характеристика автомобильных подъёмников.

Список литературы

1. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. – М.: Изд-во «Транспорт», 1969. – 192 с.

2. Муравкина Г.Ш. Методика расчета производственной мощности предприятия технического сервиса на примере предприятия г. Москвы // Материалы международной научно-практ. конф. – Новочеркасск: Изд-во ИКЦ «Академкнига», 2002. – С. 4-25.

3. Напольский Г.М., Зенченко В.А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологического расчёт станции технического обслуживания легковых автомобилей. – М.: Изд-во «Московский автомобильно-дорожный государственный университет (МАДИ)», 2000. – 83 с.

4. Фастовцев Г.Ф., Автотехобслуживание. – М.: Изд-во «Машиностроение», 1985. – 256 с.

ГРНТИ 44.29.37
УДК 629.064.5:696.6(045)

ВЛИЯНИЕ ЗАГРУЗКИ ТРАНСФОРМАТОРА НА ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРИ НЕПОЛНОФАЗНОМ РЕЖИМЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ 380/220 В

В.И. Красников
АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»
г. Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. В работе рассматриваются результаты расчета напряжения обратной последовательностей в неполнофазном режиме работы электрической сети напряжением 380/220 В в зависимости от загрузки трансформатора и параметров узла нагрузки.

Ключевые слова: загрузка трансформатора, параметры узла нагрузки, напряжение обратной последовательности.

INFLUENCE OF LOADING OF THE TRANSFORMER ON CHANGE OF VOLTAGES OF A RETURN SEGUENCE AT AN INCOMPLETE PHASE MODE IN AN ELECTRICAL NETWORK 380/220

V.I. Krasnikov
Joint-Stock Company «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin»,
Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract. The results of calculating the voltages of the reverse sequence in the incomplete phase mode of operation of an electrical network with a voltage of 380/220V depending on the load of the transformer and the parameters of the load node are considered.

Keywords: transformer loading, load node parameters, negative seguence voltage.

К наиболее частым видам рассматриваемой несимметрии можно отнести: перегорание предохранителя на ТП 10/0,4 кВ, обрыв провода в сети 0,38 кВ и замыкание его на землю через большое переходное сопротивление, недовключение контактов коммутационных аппаратов.

Принято считать, что узел нагрузки содержит симметричные трехфазные электроприемники и несимметричные однофазные, связанные между собой от-

носительной мощностью несимметричных потребителей P и симметричных потребителей (1-P) в относительных единицах [1]:

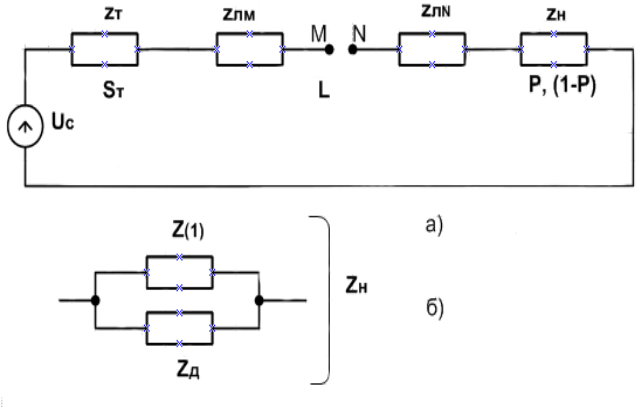
$$P = \frac{S_{(1)}}{S_н} \qquad 1 - P = \frac{S_д}{S_н}\ , \tag{1}$$

где: $S_{(1)}$ – мощность однофазных потребителей узла нагрузки.

$S_д$ – мощность трехфазных требителей узла нагрузки (асинхронные электродвигатели).

$S_н$ – мощность узла нагрузки.

На рисунке 1 показаны схема сети 0,38 кВ и схема замещения узла нагрузки в неполнофазном режиме.



а) схема замещения сети напряжением 0,38 кВ; б) схема замещения нагрузки

Рисунок 1 – Схема замещения сети с параметрами элементов при неполнофазном режиме на ВЛ 0,38 кВ

Относительная мощность загрузки трансформатора α, определенная как

$$\alpha = \frac{S_н}{S_т}, \tag{2}$$

где $S_т$ – номинальная мощность трансформатора сети и значения показателей по (1) позволяют получить выражения для определения сопротивлений однофазной и трехфазной нагрузки

$$Z_{(1)} = \frac{1}{\alpha \cdot P} \quad и \quad Z_д = \frac{1}{\alpha \cdot (1 - P)} \tag{3}$$

Все электроприемники узла нагрузки характеризуются своими сопротивлениями прямой, обратной и нулевой последовательности [1].

Расчет напряжения обратной последовательности выполнен в конце воздушной линии напряжением 0,38 кВ различной протяженности (L) на зажимах узла обобщенной нагрузки для трансформатора мощностью 100 кВА с соединением обмоток Y/Y_0.

Выражение, полученное для расчета напряжения обратной последовательности содержит сопротивления прямой Z_1, обратной Z_2 и

нулевой Z_0 последовательностей всех элементов сети [1, 2].

$$U_{A2} = -I_{A2} \cdot Z_2 = -\frac{U_H \cdot Z_0}{Z_1 \cdot (Z_2 + Z_0) + Z_2 \cdot Z_0} \cdot Z_2 \qquad (4)$$

Сопротивления прямой и обратной последовательности элементов схемы, трансформатора и воздушной линии 0,38 кВ равны между собой. Сопротивления же узла нагрузки сети зависят от ее величины и характера, т.е. наличия в сети трехфазных и однофазных потребителей, их соотношения между собой (1) и режима работы последних.

Режим работы потребителей узла нагрузки, в данном случае, принято характеризовать следующими величинами:

$\cos\varphi_H$ – коэффициент мощности узла нагрузки;

$\cos\varphi_Д$ – коэффициент мощности электродвигательной части нагрузки;

$\cos\varphi_П$ – пусковой коэффициент мощности электродвигательной части нагрузки;

k_i – кратность пускового тока;

m_i – степень загрузки электродвигателей по току.

Учитывая, что в (4) $Z_1=R_1+jX_1$, $Z_2=R_2+jX_2$, $Z_0=R_0+jX_0$ и приняв во внимание

$$R_1=R_{1Т}+R_{1Л}+R_{1Н};\ X_1=X_{1Т}+X_{1Л}+X_{1Н};$$
$$R_2=R_{2Т}+R_{2Л}+R_{2Н};\ X_2=X_{2Т}+X_{2Л}+X_{2Н};$$
$$R_0=R_{0Т}+R_{0Л}+R_{0Н};\ X_0=X_{0Т}+X_{0Л}+X_{0Н} \qquad (5)$$

а также то, что однофазная нагрузка носит статический характер т.е. $Z_1^1 = Z_2^1 = Z_0^1$, сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательностей узла нагрузки определятся по [1, 2].

Так сопротивления прямой последовательности будут определены как

$$R_{1H} = \frac{\cos\varphi_H}{\alpha} \quad \text{и} \quad X_{1H} = \frac{\sin\varphi_H}{\alpha} \qquad (6)$$

Сопротивления обратной последовательности

$$R_{2H} = \frac{\left[\cos\varphi_H - (1-P)\cos\varphi_Д + (1-P)\cos\varphi_П \cdot \frac{k_i}{m_i}\right]}{\alpha\left\{\left[\cos\varphi_H - (1-P)\cos\varphi_Д + (1-P)\cos\varphi_П \cdot \frac{k_i}{m_i}\right]^2 + \left[\sin\varphi_H - (1-P)\sin\varphi_Д + (1-P)\sin\varphi_П \cdot \frac{k_i}{m_i}\right]^2\right\}} \qquad (7)$$

$$X_{2H} = \frac{\left[\sin\varphi_H - (1-P)\sin\varphi_Д + (1-P)\sin\varphi_П \cdot \frac{k_i}{m_i}\right]}{\alpha\left\{\left[\cos\varphi_H - (1-P)\cos\varphi_Д + (1-P)\cos\varphi_П \cdot \frac{k_i}{m_i}\right]^2 + \left[\sin\varphi_H - (1-P)\sin\varphi_Д + (1-P)\sin\varphi_П \cdot \frac{k_i}{m_i}\right]^2\right\}} \quad (8)$$

а сопротивления нулевой последовательности

$$R_{0H} = \frac{\cos\varphi_H - (1-P)\cos\varphi_Д}{\alpha \cdot P^2} \quad \text{и} \quad X_{0H} = \frac{\sin\varphi_H - (1-P)\sin\varphi_Д}{\alpha \cdot P^2} \quad (9)$$

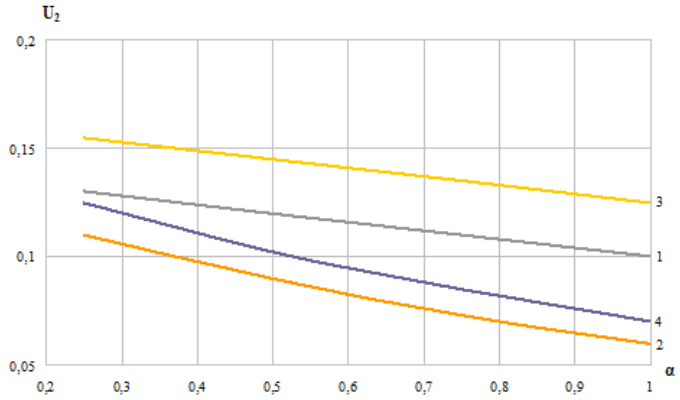
Преобразовав (4) с учетом (5-8), при U_H=1 получим выражения для расчета напряжения обратной последовательностей [1].

$$U_2 = \sqrt{\frac{(R_0R_{2H} - X_0X_{2H})^2 + (R_0X_{2H} + X_0R_{2H})^2}{[R_1(R_2+R_0) + R_2R_0 - X_1(X_2+X_0) - X_2X_0]^2 + [R_1(X_2+X_0) + R_2X_0 + X_1(R_2+R_0) + X_2R_0]^2}} \quad (10)$$

На рисунке 2 приведены зависимости напряжения обратной последовательности от относительной мощности загрузки трансформатора 100 кВА.

Сравнение кривых при различных состояниях схемы и режимах узла нагрузки показывает, что рост загрузки трансформатора α ведет к уменьшению напряжения обратной последовательности. Следует отметить, что при номинальных параметрах узла нагрузки, кривые 3-4, напряжение U_2 принимает большее значение, чем в режиме работы электродвигательной части нагрузки близкой к холостому ходу, кривые 1-2. Эта зависимость подтверждает фактор симметрирующего эффекта асинхронной электродвигательной нагрузки.

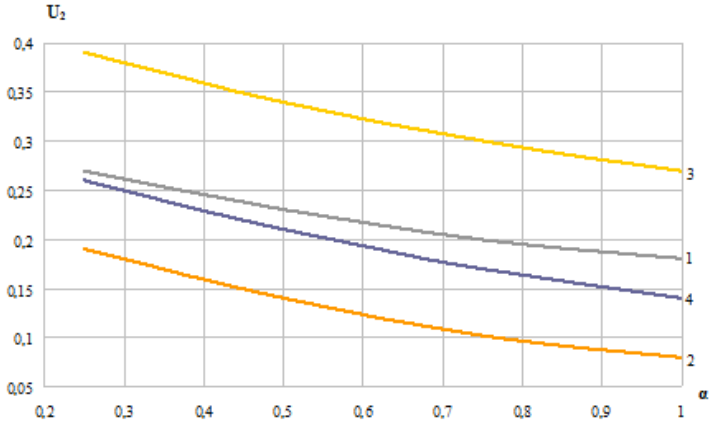
Влияние роста коэффициента α на уменьшение напряжения U_2 можно проследить, анализируя формулы 7-9, входящие в выражение 10. Величина напряжения обратной последовательности в большей степени определяется значением выражения, находящегося в числителе (10). Из этого следует, что основным определяющим фактором будут значения сопротивлений узла нагрузки R_{2H} и X_{2H}, а также R_{0H} и X_{0H} из формулы (9). Эти сопротивления обратно пропорциональны α, что приводит к их уменьшению и как следствие снижению U_2 по (10).



1 – L=0,25; cosφ$_д$=0,45; cosφ$_н$=0,75; 2 – L=1; cosφ$_д$=0,45; cosφ$_н$=0,75;
3 – L=0,25; cosφ$_д$=0,7; cosφ$_н$=0,96; 4 – L=1; cosφ$_д$=0,7; cosφ$_н$=0,96.

Рисунок 2 – Зависимость U_2=f(α) при неполнофазном режиме сети напряжением 0,38 кВ и состояния узла нагрузки (P=0,2)

При увеличении в составе узла нагрузки доли однофазных потребителей кривые изменения напряжения обратной последовательности приведены на рисунке 3. Следует отметить, что рост однофазной нагрузки (P=0,6 как пример) приводит к увеличению напряжения обратной последовательности по сравнению с ситуацией рассмотренной на рисунке 2. При этом характер изменения сопротивлений R_{2H} и X_{2H} остается аналогичным и рост U_2 в данном случае в большей степенью определяется разностью (1-P) в (7-8).



1 – L=0,25; cosφд=0,45; cosφн=0,75; 2 – L=1; cosφ$_д$=0,45; cosφ$_н$=0,75;
3 – L=0,25; cosφ$_д$=0,7; cosφ$_н$=0,96; 4 – L=1; cosφ$_д$=0,7; cosφ$_н$=0,96.

Рисунок 3 – Зависимость U_2=f(α) при неполнофазном режиме сети напряжением 0,38 кВ и состояния узла нагрузки (P=0,6)

Таким образом, проведенные исследования напряжения обратной последовательности в неполнофазном режиме электрической сети напряжением 380/220 В позволяют сделать следующие выводы:

- при изменении загрузки силового трансформатора напряжение обратной последовательности превышает предельно допустимые пороговые значения нормального режима сети, установленные нормативным документом, которое может находиться в диапазоне порядка (26-60) В при Р=0,2 и (53-114) В при Р=0,6 против 15,2 В нормативного [3].

- напряжение обратной последовательности в значительной степени зависит от режима работы потребителей узла нагрузки ($\cos\varphi_д$, $\cos\varphi_н$), длины воздушной линии 0,38 кВ (L) и относительной мощности несимметричных потребителей (Р).

Список литературы

1. Разработка технических средств защиты трансформаторных подстанций и электрических сетей объектов АПК от аварийных режимов / В.И. Красников [и др.]. – Астана: Изд-во ОАО КазАУ им. С. Сейфуллина, 2004. – 135 с.

2. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие / под ред. И.П. Крючкова. – М.: Изд-во МЭИ, 2009. – 416 с.

3. ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Межгосударственный стандарт. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 30 с.

ГРНТИ 68.85.29
УДК 631.31

ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ ЗАХВАТА ПЛОСКОРЕЖУЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА НА КАЧЕСТВО ОБРАБОТКИ УПЛОТНЕННЫХ ПОЧВ И ТЯГОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

А.Н. Куваев
Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты исследований плоскорежущих рабочих органов с углами установки долота и лемехов 27-29 градусов с шириной захвата от 0,6 до 1,0 м в условиях блокированного, полублокированного и свободного режима резания. По результатам исследований установлено, что для основной обработки уплотненных почв лучшие показатели крошения почвы, сохранности стерни и выравненности поверхности поля обеспечивают плоскорежущие рабочие органы шириной захвата 0,7-0,8 м.

Ключевые слова: тяговое сопротивление, крошение, сохранность стерни, плоскорежущий рабочий орган, ширина захвата.

INFLUENCE OF THE WORKING WIDTH OF THE SWEEP TILLAGE TOOL ON THE QUALITY OF THE COMPACTED SOIL TILLAGE AND TRACTIVE RESISTANCE

A.N. Kuvaev
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. In the article the results of the sweep tillage tools researches with the ripper and the shares setting angles are 27-29 degree with working width from the 0.6 to 1.0 meters in the blocked, semi-blocked and unblocked cutting conditions are presented. By the results of the researches it was revealed that for the main tillage of the compacted soil the best results of the soil pulverization, the stubble field saving and the true surface of the field the sweep tillage tools with working width from 0.7 to 0.8 meters was provided.

Keywords: tractive resistance, soil pulverization, stubble field saving, sweep tillage tool, working width.

Почвенный покров Северного Казахстана представлен в основном черноземами, каштановыми, карбонатными и солонцовыми почвами тяжелого и среднего механического состава. Для поддержания пахотного слоя в оптимальном состоянии требуется проведение разноглубинных механических обработок.

Глубокую безотвальную обработку стерневых фонов рекомендуется проводить на глубину 25-30 см. Основными требованиями по качеству обработки являются сохранность стерни на поверхности поля не ниже 60 %, крошение обрабатываемого слоя с содержанием почвенных фракций до 50 мм не ниже 60 %, полное подрезание корнеотпрысковых сорняков, выравненность поверхности с высотой гребней не выше 50 мм [1-2, 5].

Существующие в хозяйствах глубокорыхлители ПГ-3-5, ПГ-3-100, ГУН-4, КПГ-250, КПГ-2-150 выполняют требования к качеству обработки на почвах нормальной влажности 18-22 % при твердости обрабатываемого слоя не выше 3,0 МПа. Обработка уплотненных почв этими орудиями приводит к снижению качества работы. На поверхности поля после прохода остаются крупные глыбы размерами от 100 до 200 мм, а сохранность стерни не превышает 40 %.

Поэтому, при использовании энергосберегающих технологий, возникла проблема в повышении качества, производительности труда и снижении удельных энергетических затрат при обработке уплотненных почв. Разработка почвообрабатывающих машин, обеспечивающих качественную обработку уплот-

ненного пахотного слоя, является актуальной задачей для сельскохозяйственного производства республики.

Оценить влияния ширины захвата плоскорежущего рабочего органа на качество обработки стерневых полей сложно, поэтому были проведены лабораторно-полевые исследования.

Исследовались плоскорежущие рабочие органы с углами установки долота и лемехов 27-29 градусов с шириной захвата от 0,6 до 1,0 м в условиях блокированного, полублокированного и свободного режимах резания.

Исследования проводились на лабораторной установке, представленной на рисунке 1.

Рисунок 1 – Лабораторная установка для проведения исследований по оценке ширины захвата рабочего органа на качество обработки и тяговое сопротивление

Состояние обрабатываемого слоя в период исследований характеризовалось следующими показателями, приведенными в таблице.

Таблица – Влажность, твердость и плотность почвенных слоев

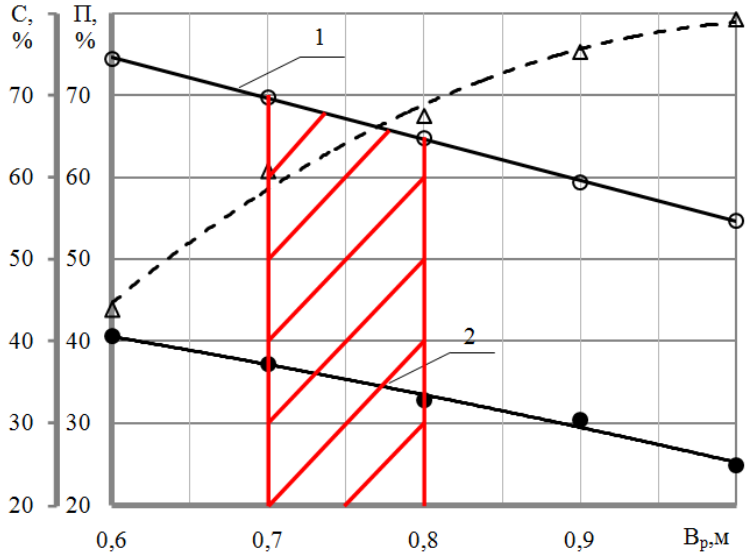
Почвенные слои, см	Влажность, %	Твердость, МПа	Плотность, г/см^3
0-5	14,1	1,1	1,1
5-10	14,5	3,0	1,3
10-15	16,6	4,7	1,4
15-20	20,4	5,5	1,4
20-25	18,9	6,1	1,5
25-30	17,6	7,1	1,5

На выбранном поле применялась в течении 10 лет нулевая технология с Почвенные условия являются типичными для полей, на которых применялись элементы минимальной и нулевой технологий возделывания зерновых культур.

Показатели качества работы и тяговое сопротивление лабораторной установки оценивались в соответствии с требованиями нормативной документации [3-4, 6].

Установочная глубина обработки была одинаковая и равная 30 см.

Результаты исследований показали, что крошение почвенного слоя в зоне работы лемехов (глубина 15-30 см) с увеличением ширины захвата рабочего органа снижается, а сохранность стерни возрастает (рисунок 2).



_____ – крошение; - - - - - – сохранность стерни
1 – слой 15-30 см; 2 – слой 0-30 см, Vр = 2,2 м/с

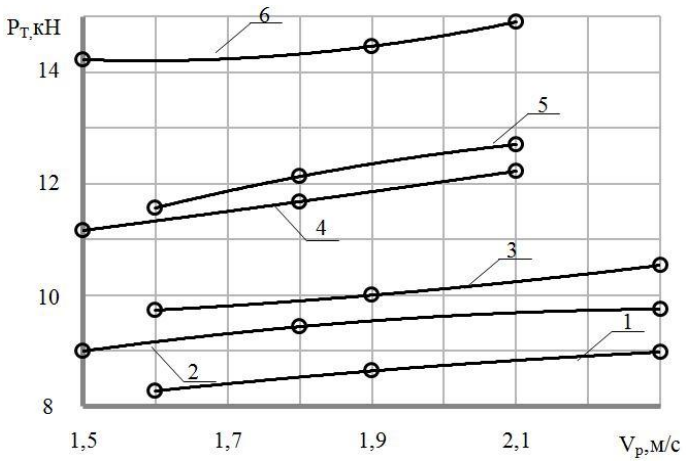
Рисунок 2 – Влияние ширины захвата рабочего органа Вр на крошение почвенного слоя П и сохранность стерни на поверхности поля С

В зоне работы лемеха крошение обрабатываемого слоя тем выше, чем меньше ширина захвата рабочего органа. Такая же закономерность прослеживается и по всему обрабатываемому слою. Увеличение крошения обрабатываемого слоя с уменьшением ширины захвата лапы происходит за счет стойки. Максимальное крошение получено с рабочим органом шириной захвата 0,6 м. Однако при этом наблюдается наименьший процент сохранности стерни на поверхности поля. Это происходит вследствие разброса почвы за стойкой, образования борозды и гребня по бокам стойки.

По качеству крошения обрабатываемого слоя и по сохранности стерни на поверхности лучшие показатели получены с рабочими органами шириной захвата 0,7 и 0,8 м. Эти рабочие органы позволяют повысить качество крошения обрабатываемого слоя на 20 % по сравнению с рабочим органом орудия ПГ-3-5.

С увеличением скорости движения тяговое сопротивление рабочего органа возрастает (рисунок 3).

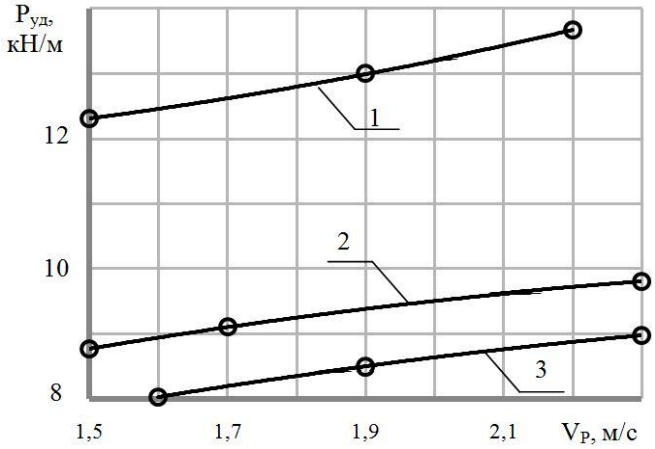
По абсолютной величине наименьшее тяговое сопротивление в данных почвенных условиях имеет рабочий орган шириной захвата 0,6 м, а наибольшее – рабочий орган шириной захвата 1,0 м.



1 – Вр = 0,6 м; 2 – Вр = 0,7 м; 3 – Вр = 0,8 м; 4 – Вр = 0,9 м; 5 – Вр = 1,0 м; 6 – Вр = ПГ-3-5 (1,0 м)

Рисунок 3 – Влияние рабочей скорости движения Vр на тяговое сопротивление плоскорежущих рабочих органов P_T

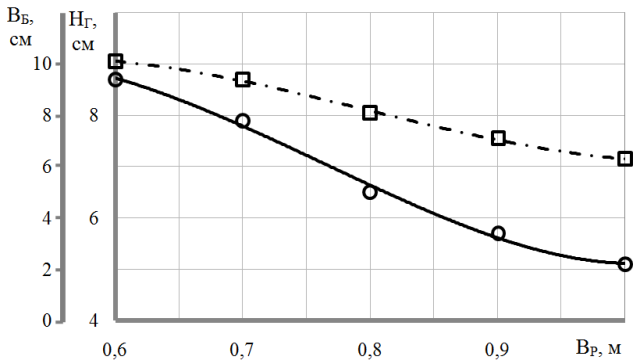
Существенное влияние на тяговое сопротивление рабочего органа оказывают условия работы его в почвенной среде. На равных скоростях движения минимальное тяговое сопротивление имеет рабочий орган, работающий в режиме свободного резания (рисунок 4).



1 – режим блокированного резания; 2 – режим полублокированного резания; 3 – режим свободного резания, Вр = 0,8 м

Рисунок 4 – Влияние скорости движения $V_Р$ на тяговое сопротивление плоскорежущего рабочего органа P_T

После прохода рабочих органов за стойкой образовывается борозда и по обе стороны от стойки создаются гребни, величина которых зависит от ширины захвата лапы и скорости движения рабочего органа. Наибольшая ширина борозды и высота гребней получена с рабочим органом шириной захвата 0,6 м при средней скорости движения равной 2,2 м/с (рисунок 5).



_____ – высота гребней; ·-·-·-·-·- – ширина борозды

Рисунок 5 – Влияние ширины захвата рабочего органа на ширину борозды $В_Б$ и высоту гребня $Н_Г$ за стойкой

По комплексному показателю крошения почвенного слоя, сохранность стерни на поверхности и удельному тяговому сопротивлению в данных почвенных условиях лучшие результаты получены на вариантах рабочих органов с шириной захвата 0,7 и 0,8 м.

Таким образом, для основной обработки уплотненных почв лучшие показатели по крошению основного слоя, сохранности стерни на поверхности и выравненности поверхности поля обеспечивают плоскорежущие рабочие органы шириной захвата 0,7-0,8 м.

Список литературы

1. Анискин В.И., Артюшин А.А. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. – М.: Изд-во ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 271 с.

2. Гилевич С.И. Диверсификация против засухи // Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2013. – С. 313-317.

3. ГОСТ 20915-2011. Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. – Введ. 2013-01-01. – М.: Изд-во Стандартинформ, 2013. – 28 с.

4. ГОСТ Р 52777 – 2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – Введ. 2007-11-13. – М.: Изд-во Стандартинформ, 2007. – 7 с.

5. Исходные технологические требования к комплексу машин для производства зерновых культур / А.И. Еськов [и др.]. – Алматы: Изд-во Кайнар, 1993. – 44 с.

6. СТ РК 1560-2006. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Методы оценки функциональных показателей. – Введ. 2006-11-24. – Астана: Изд-во Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли республики Казахстан, 2006. – 42 с.

ГРНТИ 68.85.29
УДК 631.313.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОЧВОЙ ЗУБОВОГО ЦЕПНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА РОТАЦИОННОЙ БОРОНЫ

А.А. Курач, М.А. Амантаев
Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»,
г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В работе представлены результаты оценки работы зубового цепного рабочего органа ротационной бороны с регулируемой нагрузкой на зубья. Установлено, что разработанные рабочие органы орудияна ранневесеннем бороновании позволяют повысить заглубляющую способность и качество обработки почвы, в том числе с повышенной твердостью.

Ключевые слова: зубовый цепной рабочий орган, ротационная борона, заглубляющая способность, нагрузка на зубья, глубина обработки.

INVESTIGATION OF INTERACTION OF THE SOIL – ROTARY PRICKLE CHAIN TILLAGE TOOL WITH THE SETTING LOAD ON THE TOOTH

A.A. Kurach, M.A. Amantayev
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. In work are presented the results of the assessment of performance of prickle chain tillage tool of a rotary harrow with the setting load on the teeth. It is revealed that the developed tillage tools of the implement on the pre-seed harrowing provide increasing the penetration ability and quality of soil tillage, including the over consolidated soils.

Keywords: prickle chain tillage tool, rotary harrow, penetration ability, load on the teeth, tilling depth.

Одним из эффективных агротехнических приемов сохранения влаги в предпосевной период является ранневесеннее боронование. Эта операция проводится по мере достижения физической спелости почвы и предусматривает рыхление поверхностного слоя почвы на глубину 4-6 см (для разрушения капиллярных связей) и выравнивание поверхности с максимальным сохранением на ней растительных остатков. Установлено, что без ранневесеннего боронования к моменту посева в метровом слое теряется около 30 % продуктивной вла-

ги, а при бороновании – всего 10-12 % [4].

Известны бороны БЦД-12 (Россия) и БЗЦ-12, -24 (Казахстан) с рабочими органами в виде круглозвенных цепей, вращающихся в подшипниковых узлах, на каждом звене которых расположены два противоположно направленных заостренных зуба. На раме борон рабочие органы расположены по «ромбовидной» схеме с углом атаки. Однако они имеют низкую заглубляющую способность, так как из-за малого веса цепей при твердости свыше 1 МПа не обеспечивают требуемой глубины и необходимого качества обработки поверхностного слоя почвы [1, 3].

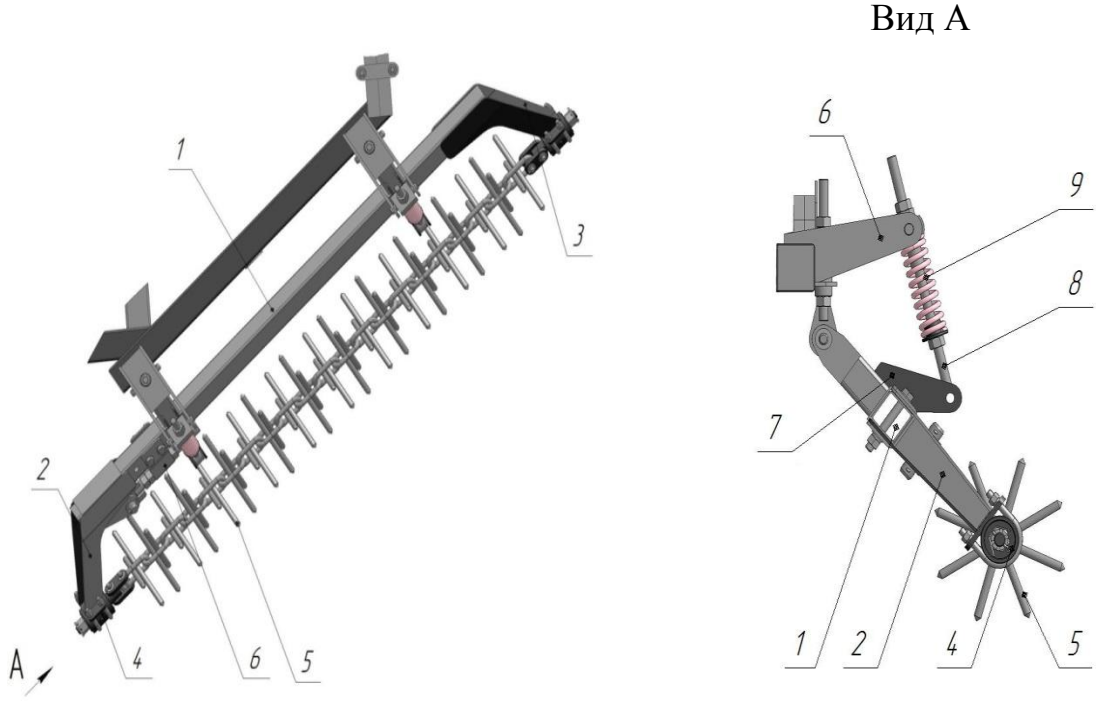
Исследованию и разработке ротационных зубовых цепных рабочих органов посвящены работы В.И. Таранина, Н.И. Бездольного, В.М. Котенова, А.А. Кема и др. [2, 5, 7]. Однако недостаточно исследован процесс их взаимодействия с почвой в условиях Северного Казахстана.

Цель исследования – повышение качества ранневесенней обработки почвы.

С этой целью в Костанайском филиале ТОО «НПЦАИ» разработана ротационная борона с регулируемой нагрузкой на зубовые цепные рабочие органы [6]. Рабочий орган, выполнен в виде зубовых цепных шлейфов, установленных под углом атаки и на каждом звене которых расположены Х-образно два двусторонних зуба круглого сечения, рисунок 1. Концы рабочего органа закреплены в подшипниковых узлах в натянутом положении с возможностью вращения. Для улучшения заглубляющей способности нагрузка на зубья и глубина обработки может регулироваться в зависимости от почвенных условий. Для этого каждая секция рабочих органов шарнирно закреплена на раме посредством горизонтальных шарниров и подпружиненных прижимных штанг.

Технологический процесс обработки почвы осуществлялся следующим образом. При движении бороны по полю зубья рабочих органов под действием веса секций и части веса рам, передаваемого посредством винтовых тяг с пружинами, заглубляются в почву на установленную глубину.Рабочие органы, вращаясь за счет взаимодействия с почвой, производят процесс обработки почвы. За счет изменения нагрузки на зубья (силы прижима штанг), глубина обработки и воздействие на почву каждой секции регулируются индивидуально в зависимости от твердости почвы, что позволяет повысить качество обработки почвы.

Оценка работы разработанного рабочего органа бороны проводилась на ранневесеннем бороновании при различных агросроках (таблица). Условия проведения исследованийпо твердости почвы на раннем и среднем агросроке характеризовались как типичные для северной зоны Казахстана, а при позднем-экстремальные.Удельная вертикальная нагрузка на зубья составляла 50, 70, 90 и 110 Н/ед. Скорость движения изменялась от 6 до 15 км/ч. В качестве главного критерия оценки была принята величина глубины обработки почвы.



1 – брус продольный; 2 – левый поперечный рычаг; 3 – правый поперечный рычаг; 4 – подшипниковый узел; 5 – ротационный зубовый цепной рабочий орган; 6 – двуплечий рычаг; 7 – рычаг; 8 – винтовая тяга; 9 – пружина

Рисунок 1 – Секция ротационных зубовых цепных рабочих органов

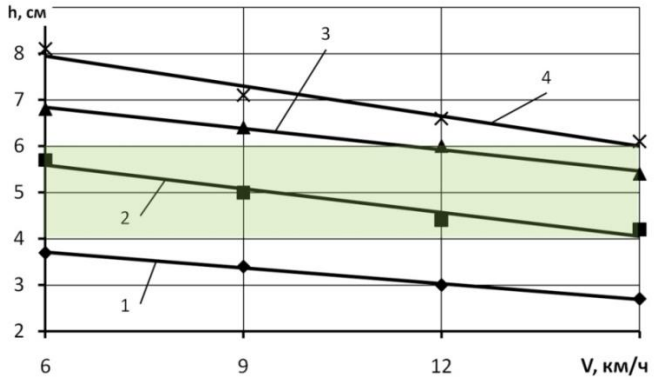
Таблица – Условия проведения исследований

Агросроки	Влажность почвы W, %			Твердость почвы $T_в$, МПа		
	Слой почвы, см					
	0-5	5-10	10-15	0-5	5-10	10-15
Ранний	27,6	31,2	29,9	0,47	1,31	1,46
Средний	25,5	27,9	28,8	0,82	1,43	1,66
Поздний	20,8	26,8	28,4	1,15	2,54	3,88

На рисунке 2а приведены результаты оценки влияния скорости движения V и вертикальной нагрузки на зуб P_z на глубину обработки h (при раннем агросроке). Анализ результатов показывает, что рост вертикальной нагрузки на зуб P_z с 15 до 110 Н/ед. вызывает увеличение глубины обработки во всем диапазоне скоростей движения. Так, при скорости 6 км/ч глубина увеличивается с 3,7 до 8,1 см, при скорости 9 км/ч – с 3,4 до 7,1 см, при скорости 12 км/ч – с 3,0 до 6,6 см и при скорости 15 км/ч – глубина возрастает с 2,7 до 6,1 см. При увеличении скорости движения с 6 до 15 км/ч глубина обработки снижается при всех значениях вертикальной нагрузки на зуб, в среднем в 2,2-2,3 раза, что связано с возрастанием динамической составляющей силы сопротивления почвы. Глубина обработки 5±1 см (выделенная зона на графике), соответствующая агротре-

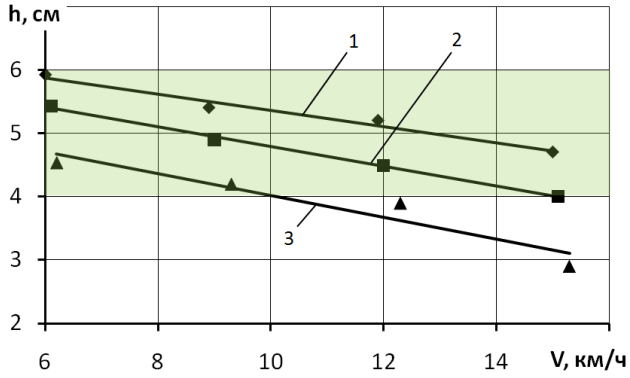
бованиям, обеспечивается при вертикальной нагрузке на зуб P_z=70-80 Н/ед. в интервале рабочих скоростей 6-15 км/ч.

На рисунке 2б приведены результаты оценки влияния скорости движения *V*и средней твердости обрабатываемого слоя почвы $T_в$ (по срокам) на глубину обработки *h*. Анализ показывает, что с увеличением скорости движения наблюдается тенденция уменьшения глубины обработки для всех значений твердости почвы. В среднем увеличение скорости от 6 до 15 км/ч приводит к снижению глубины обработки на 1,2-1,6 см для всех твердостей почвы. Это связано с тем, что с ростом скорости возрастает общее сопротивление почвы и, соответственно, выглубляющее усилие, действующее на рабочие органы. С ростом твердости почвы от 0,47 МПа до 1,15 МПа глубина обработки снижается в среднем на 1,2-1,8 см, что также связано с ростом выглубляющих усилий, действующих на рабочие органы. Глубина обработки, соответствующая агротребованиям 5±1 см, обеспечивается при твердости почвы в слое 0-5 см от 0,47 МПа до 0,82 МПа и при скоростях 6-15 км/ч, а при твердости почвы 1,15 МПа в пределах скоростей 6-10 км/ч.



1 – P_z=50 Н/ед.; 2 – P_z=70 Н/ед.;
3 – P_z=90 Н/ед.; 4 – P_z=110 Н/ед.

а)

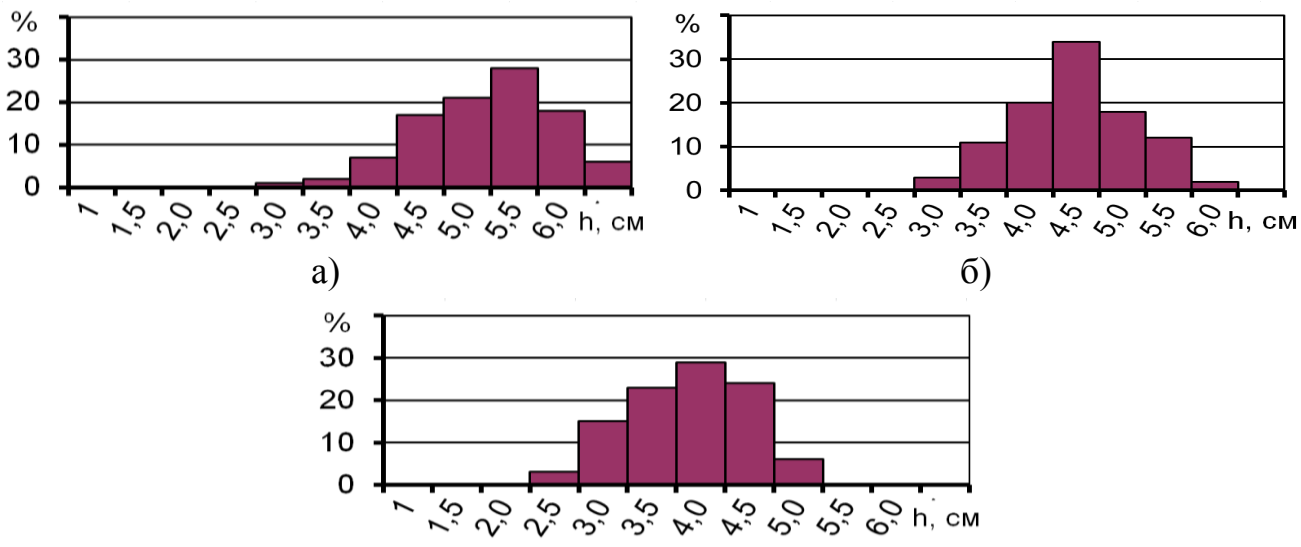


1– $T_в$=0,47 МПа; 2 – $T_в$=0,82 МПа;
3 – $T_в$=1,15 МПа

б)

Рисунок 2 – Зависимости глубины обработки *h* от скорости движения *V* и удельной вертикальной нагрузки на зубP_z (а) и твердости почвы $T_в$(б)

Для наглядности, на рисунках 3-4 представлены гистограммы распределения глубины обработки *h* в зависимости от твердости в слое почвы 0-5 см $T_в$ и скорости движения *V*. Анализ гистограмм показывает, что с ростом твердости почвы от 0,47 МПа до 1,15 МПа при скорости движения 12 км/ч средняя глубина обработки снизиласьс 5,2 до 3,9 см, при среднем квадратичном отклонении 0,06-0,75 см икоэффициент вариации – в пределах 14,3-16,0 %. С ростом скорости движения от 6 до 15 км/ч при твердости почвы 0,82 МПа (средний срок) средняя глубина обработки также уменьшилась с5,4 до 4,0 см, присреднем квадратичном отклонении 0,6-0,72 см и коэффициенте вариации в пределах 13,3-15,6 %.

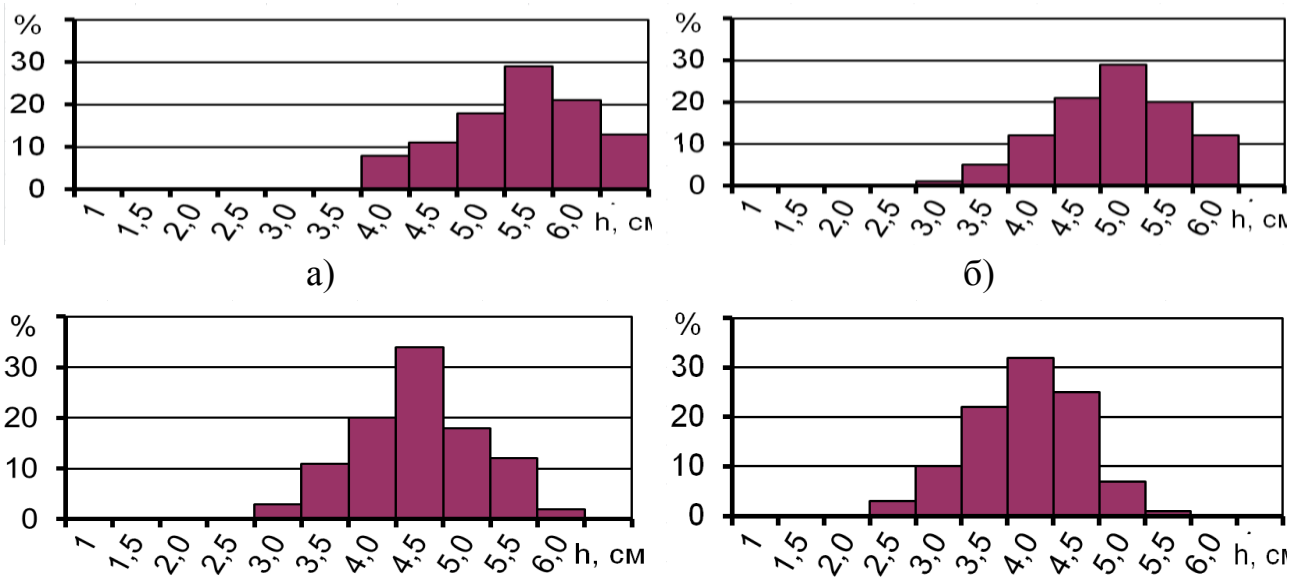


а) б)

в)

а – $T_в$=0,47 МПа; б – $T_в$=0,82 МПа; в – $T_в$=1,15 МПа

Рисунок 3 – Гистограммы распределения глубины обработки *h* при *V*=12 км/ч



а) б)

в) г)

а – 6 км/ч; б – 9 км/ч; в – 12 км/ч; г – 15 км/ч

Рисунок 4 – Гистограммы распределения глубины обработки *h* при $T_в$=0,82 МПа

Таким образом, проведенные исследования показали, что разработанные зубовые цепные рабочие органы ротационной бороны с регулируемой нагрузкой на зубья позволяют повысить качество обработки почвы, в том числе с повышенной твердостью.Исследования выполнены в рамках грантового финансирования МОНРК (Проект № AP05130663).

Список литературы

1. Двуреченский В.И. Системы возделывания сельскохозяйственных культур с применением новых технологий и способов обработки почв (Рекомендации). – Костанай: Изд-во Костанайский НИИСХ АО «КазАгроИнновация», 2014. – 68 с.

2. Кем А.А., Котенев В.М., Ковтунов В.Е. Совершенствование рабочих органов машин для производства зерновых культур. – Омск: Изд-во ООО «Издательско-полиграфический центр «Сфера», 2007. – 128 с.

3. Курач А.А., Амантаев М.А. , Рыбин В.В. Широкозахватная ротационная зубовая цепная борона для ранневесенней обработки почвы // Пути реализации федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: сб. материалов междунар. научн.-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2018. – С. 1043-1047.

4. Нугманов А.Б. Проведение весенне-полевых работ в системе сберегающего и органического земледелия в 2017 году: рекомендация. – Заречное: Изд-во Костанайский НИИСХ, 2017. – 55 с.

5. Пат. 2073389 РФ, МПК A01B 19/02. Гибкая борона / Бездольный Н.И.: заявл. 15.10.1989; опубл. 20.02.1997. – Бюл. № 12.

6. Пат. 34018РК, МПК A01B 21/00, A01B 31/00, A01B 23/02. Ротационная цепная борона / Карач А.А., Амантаев М.А., Астафьев В.Л., Дядюченко А.Ф.: заявл. 08.10.2018; опубл. 22.11.2019. – Бюл. № 47.

7. Пат. 971127 А.С. МПК A01B 19/02. Цепной шлейф / Таранин В.И.: заявл. 27.07.1981; опубл. 07.11.1982. – Бюл. № 41.

ГРНТИ 68.85.35
УДК 631.33.024

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ДВУХПЛОСКОСТНЫМ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕМ

С.Г. Лопарева, Ю.Н. Мекшун, Д.В. Лопарев
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. На процесс распределения семян (при косом ударе о поверхность распределителя) существенно влияют их физико-механические свойства – коэффициент восстановления скорости, коэффициент трения и др. Смоделирован процесс распределения семян с определенными физико-механическими свойствами, который представлен в виде графического изображения траектории движения

частицы по семяпроводу и после отражения от двухплоскостного распределителя. Результаты исследования распределения различных зерновых и бобовых культур по зонам подсошникового пространства двухплоскостным распределителем лапового сошника показал, что параметры двухплоскостного распределителя обеспечат удовлетворительное распределение этих семян по ширине сошника.

Ключевые слова: сошник, равномерность распределения, распределитель семян, зерновые культуры.

DISTRIBUTION OF SEEDS OF VARIOUS CROPS BY A TWO-PLANE DISTRIBUTOR

S.G. Lopareva, Yu.N. Mekshun, D.V. Loparev
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The process of seed distribution (with an oblique impact on the surface of the distributor) is significantly affected by their physical and mechanical properties – the speed recovery coefficient, the coefficient of friction, and others. the process of seed distribution with certain physical and mechanical properties is Modeled, which is presented as a graphic image of the particle trajectory along the seed pipeline and after reflection from the two-plane distributor. The results of the study of the distribution of various grain and bean crops by zones potashnikova space plane dispenser tube opener showed that the parameters of the two-plane dispenser will provide a satisfactory distribution of seeds in width of the opener.

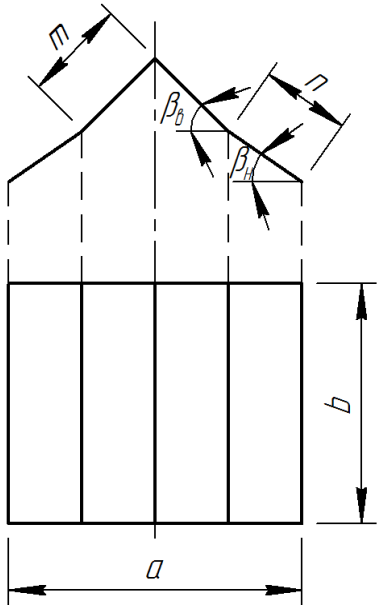
Keywords: coulter, uniformity of distribution, seed distributor, grain crops.

В настоящее время широко применяется при посеве зерновых культур рядовой посев стерневыми сеялками оснащенными лаповыми сошниками, которые не в полной мере обеспечивают равномерность распределения по ширине захвата сошника. Совершенствование технологического процесса посева зерновых культур стерневыми сеялками с механическим высевом возможно путём установки на лаповые сошники распределителей семян, обеспечивающих их равномерное распределение по ширине сошника [1, 5].

Для повышения равномерности распределения семян разработан сошник с двухплоскостным распределителем Сошник состоит из стрельчатой лапы с полой стойкой, под которой установлен пассивный распределитель, выполненный в виде двухгранного клина, каждая грань которого состоит из двух плоскостей, установленных под разными углами [2, 4].

При посеве семена падают по семяпроводу, ударяются о верхние плоскости распределителя, отражаются и падают на средний участок дна борозды, а семена которые ударяются о нижние плоскости распределителя, отражаются и падают на дальний участок, на центральный участок семена падают не касаясь распределителя. Такое взаимодействие с распределителем обеспечивает равномерное распределение по всей ширине сошника**.** Получен патент РФ на полезную модель [6].

Проведены теоретические и экспериментальные исследования сошника с двухплоскостным распределителем, определены его конструктивные параметры, обеспечивающие равномерное распределение семян пшеницы (рисунок 1).



Углы наклона плоскостей, град.		Размеры распределителя, мм			
$\beta_н$	$\beta_в$	a	b	m	n
33…36	44…46	40	33	14	12

Рисунок 1 – Схема и конструктивные параметры распределителя семян

Стерневые сеялки являются универсальными, применяются для посева различных культур. Для исследования распределения по зонам подсошникового пространства различных зерновых и бобовых культур двухплоскостным распределителем разработана программа, моделирующая процесс распределения семян с определенными физико-механических свойствами. Программа выдаёт результаты в виде таблиц с числовыми значениями координат траектории частицы и в виде графического изображения траектории (рисунок 2, 3, 4) [7-8].

На процесс распределения семян (при косом ударе о поверхность распределителя) существенно влияют их физико-механические свойства – коэффициент восстановления скорости, коэффициент трения и др. Усреднённые значения физико-механические свойства семян различных культур представлены в таблице [3].

Таблица – Физико-механические свойства семян

Культура	Масса 1000 зёрен, г	Угол трения по стали, ° (коэффициент трения)	Скорость витания, м/с	Коэффициент восстановления скорости
Горох	40…260	2..14 (0,25)	15,5…17,5	(0,3…0,44)
Овёс	20…42	15…35 (0,38)	8,1…9,1	0,46
Рожь	13…32	20 (0,36)	8,4…10,0	0,51
Ячмень	31…51	16…30 (0,38)	8,4…10,8	0,52
Пшеница	22…42	17…20 (0,38)	8,9…11,0	0,42

Для равномерного распределения по ширине сошника семена при взаимодействии с верхней плоскостью должны отражаться и падать на ближний участок подсошникового пространства, а при взаимодействии с нижней плоскостью на дальний. Рассмотрим распределение по зонам подсошникового пространства различных зерновых и бобовых культур двухплоскостным распределителем с углами наклона верхних плоскостей 45 градусов, нижних плоскостей 35 градусов.

Исходные данные для расчёта траекторий распределения гороха: масса 1000 зёрен 200 г; коэффициент трения 0,25; скорость витания 16,0 м/с; коэффициент восстановления скорости 0,44. Результаты расчёта представлены на рисунке 2.

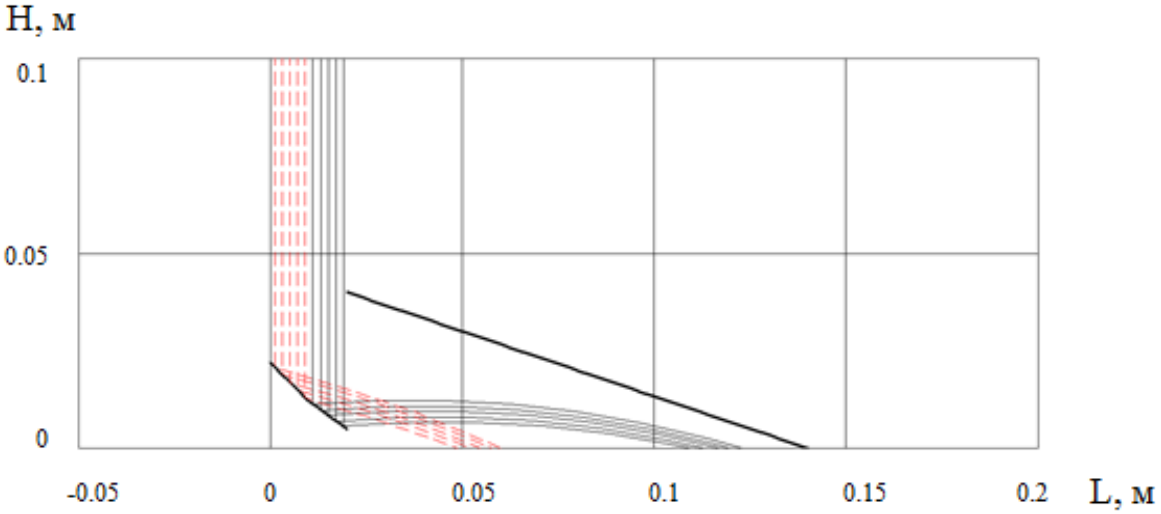
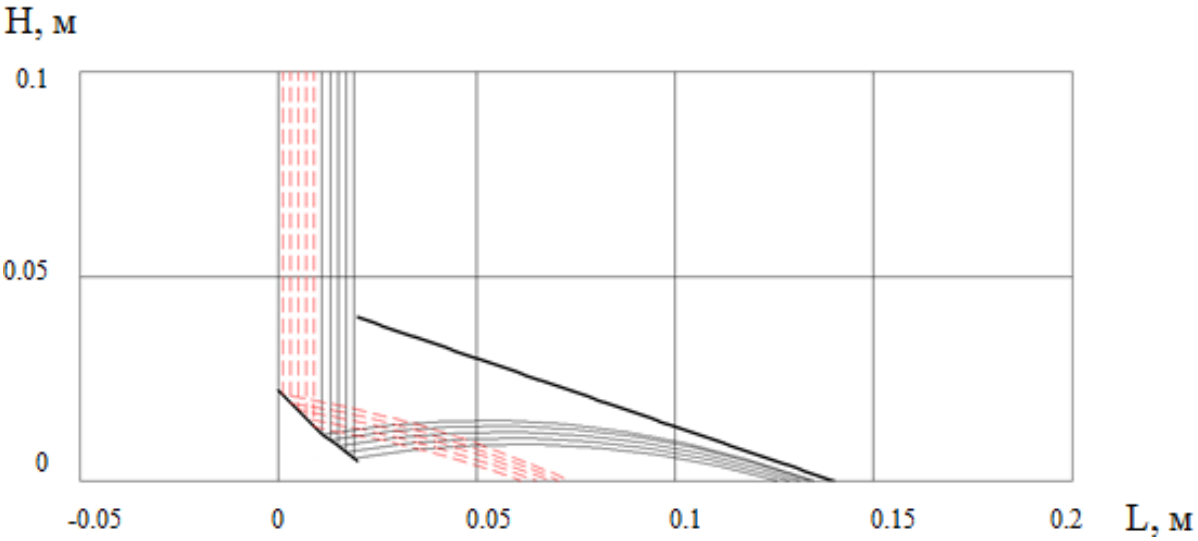


Рисунок 2 – Результаты расчёта траектории движения гороха в программе *Mathcad* угол нижней плоскости 35 градусов, верхней плоскости 45 градусов

Исходные данные для расчёта траекторий распределения овса: масса 1000 зёрен 40 г; коэффициент трения 0,38; скорость витания 8,5 м/с; коэффициент восстановления скорости 0,46. Результаты расчёта представлены на рисунке 3.

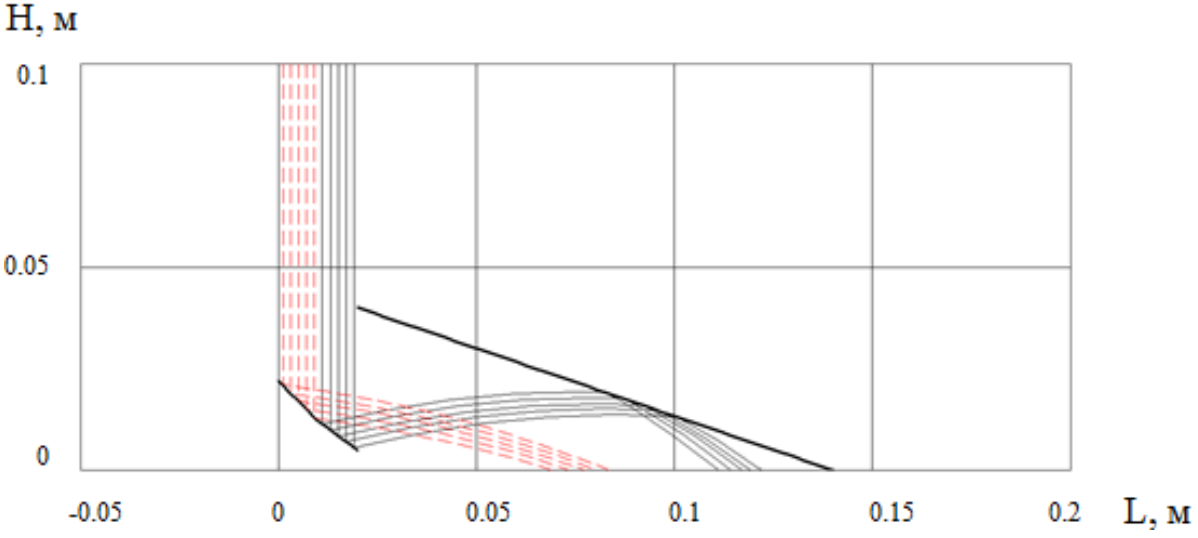


траектория движения от верхней плоскости распределителя (S1-S5);

траектория движения от нижней плоскости распределителя (S6-S10)

Рисунок 3 – Результаты расчёта траектории движения для овса в программе *Mathcad* угол нижней плоскости 35 градусов, верхней плоскости 45 градусов

Исходные данные для расчёта траекторий распределения ржи: масса 1000 зёрен 25 г; коэффициент трения 0,36; скорость витания 9,5 м/с; коэффициент восстановления скорости 0,51. Результаты расчёта представлены на рисунке 4.

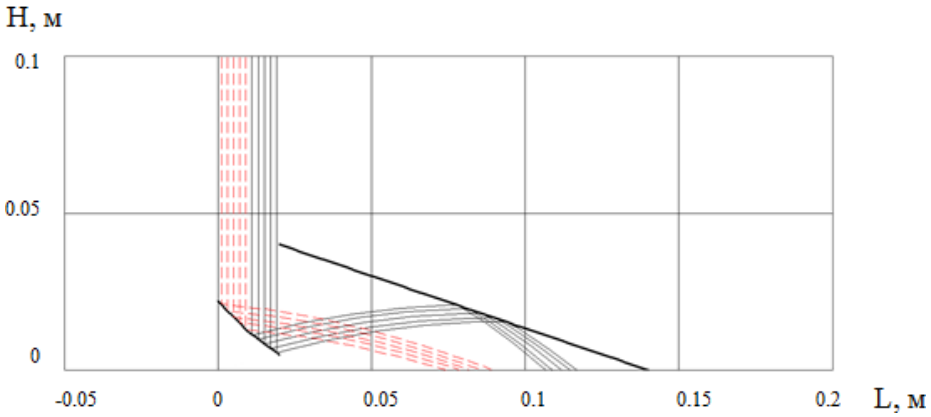


траектория движения от верхней плоскости распределителя (S1-S5);

траектория движения от нижней плоскости распределителя (S6-S10)

Рисунок 4 – Результаты расчёта траектории движения для ржи в программе Mathcad угол нижней плоскости 35 градусов, верхней плоскости 45 градусов

Исходные данные для расчёта траекторий распределения ячменя: масса 1000 зёрен 45 г; коэффициент трения 0,38; скорость витания 10 м/с; коэффициент восстановления скорости 0,52. Результаты расчёта представлены на рисунке 5.



—— траектория движения от верхней плоскости распределителя (S1-S5);

– – – траектория движения от нижней плоскости распределителя (S6-S10).

Рисунок 5 – Результаты расчёта траектории движения для ячменя в программе *Mathcad* угол нижней плоскости 35 градусов, верхней плоскости 45 градусов

Анализ результатов расчёта траектории частиц, обладающих физико-механическими свойствами гороха, овса, ржи, ячменя показал, что параметры двухплоскостного распределителя с углами наклона верхних плоскостей 45 градусов, нижних плоскостей 35 градусов обеспечат удовлетворительное распределение этих семян по ширине сошника.

Список литературы

1. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.

2. Адуов М.А. , Нукушева С.А. Обоснование параметров сошника сеялки для подпочвенного разбросного // Вестник науки КазАТУ им. С. Сейфуллина. – 2011. – № 2 (69). – С. 114-122.

3. Ковриков И.Т. Основные принципы разработки распределительных устройств подпочвенно-разбросных сошников зерновых сеялок // Тракторы и сельхозмашины. – 1983. – №5. – С. 13-14.

4. Лопарева С.Г. Экспериментальные исследования двухплоскостных распределителей семян сошников стерневых сеялок // Ползуновский вестник. – 2017. – № 4. – С. 76-80.

5. Лопарева С.Г., Мекшун Ю.Н., Фоминых А.В., Лопарев Д.В. Совершенствование технологического процесса посева стерневыми сеялками // Тракторы и сельхозмашины. – 2017. – № 12. – С. 25-31.

6. Пат. на полезную модель 165587 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/20. Сошник для подпочвенно-разбросного посева / А.А. Архипов, С.Г. Лопарева, Ю.Н. Мекшун, С.И. Оплетаев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева. – № 2016111078 ; заявл. 24.03.2016 ; опубл. 27.10.2016, Бюл. № 30. – 2 с.:ил.

7. Родионов С.С., Родионова С.И. Изучение кинематики косого удара шара о плоскую поверхность // Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2013. – С. 459-463.

8. Родионов С.С., Родионова С.И. Математическое моделирование косого удара с использованием теории подобия и анализа размерности // Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Курганской ГСХА. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2014. – В 3-х т. – Т. 3. – С. 102-106.

ГРНТИ 55.42.83
УДК 621.43

СПОСОБЫ УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОРШНЕВЫХ КАНАВОК ПОРШНЕЙ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Е.А. Лысов, А.Л. Хохлов, Д.М. Марьин
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Ульяновск, Россия

Аннотация. В данной статье представлен краткий анализ способов упрочнения рабочих поверхностей поршневых канавок поршней двигателя внутреннего сгорания, а также предложен способ микродугового оксидирования, как наиболее эффективный метод уменьшения их износа.

Ключевые слова: поршень, поршневая канавка, износ, упрочнение

METHODS OF HARDENING THE WORKING SURFACES PISTON GROOVES OF ENGINE PISTONS INTERNAL COMBUSTION

E.A. Lysov, A.L. Khokhlov, D.M. Marin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», Ulyanovsk, Russia

Abstract. This article presents a brief analysis of methods for strengthening the working surfaces of piston grooves of internal combustion engine pistons, and also offers a method of micro-arc oxidation as the most effective method for reducing their wear.

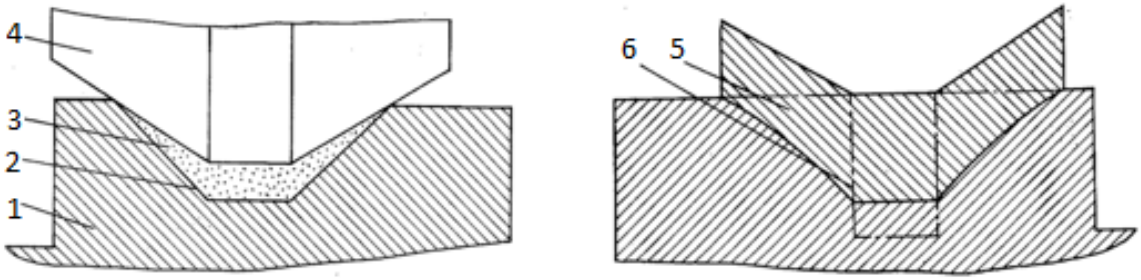
Keywords: piston, piston groove, wear, hardening.

В двигателях внутреннего сгорания (ДВС) одной из самых важных и наиболее нагруженных деталей цилиндро-поршневой группы (ЦПГ) является поршень. В процессе эксплуатации поршень подвергается воздействию не только высоких температур и динамических нагрузок, возникающих при сгорании газов, но и сил трения, а также усилия, действующего на его боковую поверхность со стороны гильзы цилиндра.

На данный момент широкое распространение в ДВС получили поршни из алюминиевых сплавов. Главными достоинствами таких поршней является их небольшая масса, технологичность в обработке, высокие значения параметров теплопроводности и коррозионной стойкости. Кроме того, температура поршней из алюминиевых сплавов ниже, чем у чугунных, благодаря высокой теплопроводности алюминия. Но у алюминиевых сплавов имеется один недостаток – низкая износостойкость. Вследствие малой износостойкости алюминиевого сплава, динамических нагрузок, воздействию высоких температур и сил трения происходит повышенный износ поршней, в особенности рабочих поверхностей поршневой канавки.

Для уменьшения износа поршневой канавки активно используются различные технологические и конструкторские приемы. Известен способ упрочнения поршневых канавок методом электронно-лучевой наплавки в вакууме, при котором на упрочняемой поверхности поршневой канавки поршня производят расплавление электронным лучом в вакууме материала поршня с одновременным добавлением в расплавленный материал поршня присадочного материала. В качестве присадочного материала используют медь в количестве 1,5-2,0% от объема расплавленного материала поршня, необходимого для выполнения кольцевой поршневой канавки в упрочненной зоне, или нихром в количестве 3,5-4,0 % от указанного объема. Поршень при этом выполняется из-за эвтектического силумина [1].

Известен способ упрочнения и восстановления поршневых канавок, при котором в восстанавливаемую поршневую канавку закладывают присадочный материал (рисунок 1). Данный способ осуществляется приваривание присадочного материала путем пропускания тока и приложения давления к сварочному электроду, а после сварки поршневую канавку протачивают. С целью увеличения прочности сцепления порошкового присадочного материала с поверхностью восстанавливаемой поршневой канавки, последнюю разделывают в конусный паз, а сварку производят электродом с конусностью, превышающей конусность указанного паза на 0,3-15 % [2].

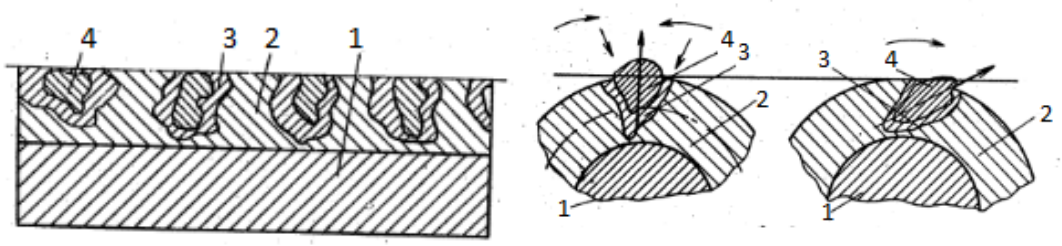


1 – поршень; 2 – конусный паз; 3 – порошково присадочный материал; 4 – электрод; 5 – спеченный износостойкий материал; 6 – протачиваем канаву

Рисунок 1 – Обработка верхней поршневой канавки методом нанесения порошкового покрытия

Известен способ увеличение износостойкости поршневых канавок алюминиевых поршней в условиях ударно-абразивного износа и расширение технологических возможностей восстановления и упрочнения алюминиевых сплавов [3].

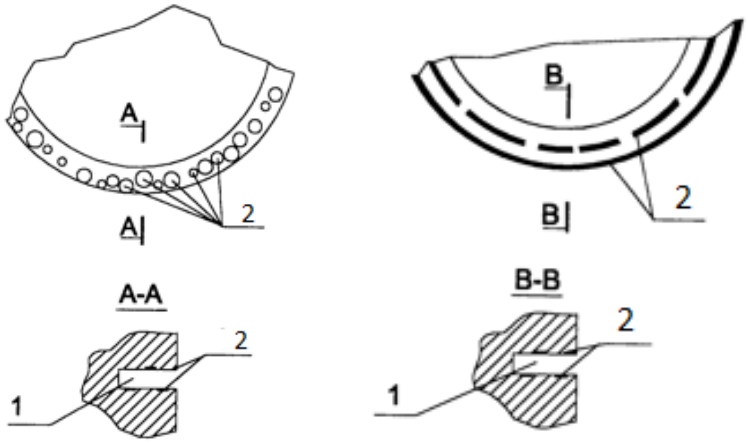
Изношенные поршневые канавки протачивается под наплавку, после чего наплавляется матричный слой деформируемого термонеупрочняемого алюминиевого сплава аргонно-дуговым способом (рисунок 2). Наплавленный слой растачивается под упрочнение и упрочняется, преимущественно магнитно-электрически способом, ферро-порошками в виде несвязанных островков повышенной твердости, которые затем вдавливаются в матричный слой при периодическом чередовании направления действия усилия, ориентируя твердофазные включения в устойчивое положение. Вдавливание твердофазных включений применительно к поршневым канавкам производится калиброванием в номинальный размер, периодически меняя направление поршня на противоположное. Данный метод позволяет увеличить износостойкость по отношению к новому поршню более, чем в 3 раза.



1 – материал поршня; 2 – матречный слой; 3 – зона диффузионного упрочнения; 4 – оплавленный упрочняющий гранулами поршень

Рисунок 2 – Поверхность канавки поршня и влияние калибровки на образование износостойкого покрытия

Известен способ упрочнения рабочих поверхностей головки поршня методом электроискрового легирования [4]. Головка поршня представляют собой единую формообразующую рабочую поверхность с покрытием и без покрытия не выступающие относительно друг друга, глубина внедрения покрытия в материал поршня составляет 0,1…40 мкм, при этом покрытие выполнено в виде отдельных пятен площадью 0,2…5 мм^2 (рисунок 3) либо в виде прерывистых упрочняющих узких полос (колец) шириной 0,5…5 мм, чередующихся с кольцевыми зонами без покрытия (рисунок 3).



1 – поршневая канавка; 2 – упрочняющее покрытие
Рисунок 3 – Поршень двигателя внутреннего сгорания

Одним из эффективных способов снижения износа поршневых канавок поршней является формирование упрочняющего покрытия на рабочих поверхностях головки поршня методом микродугового оксидирования [5].

На рисунке 5 представлен поршень ДВС, имеющий на рабочих поверхностях головки упрочняющее покрытие, выполненное в виде сплошного оксидированного слоя толщиной 25…30 мкм [6].

Упрочняющее покрытие 1 на поршень ДВС наносят следующим образом. Поршневые канавки 2 и 3 под компрессионные и маслосъемное кольца и днище 4 поршня ДВС подвергали оксидированию в течении 60 минут при плотности тока 4 А/дм^2 и напряжением 250 В в водном растворе электролита. Основой раствора электролита послужила ортофосфорная кислота, состав которой: Н3РО4 – 180 г/л. По мере формирования оксидированного слоя на поршневых канавках 2 и 3 компрессионных и маслосъемного колец и днища 4 поршня ДВС – поршень перемещали относительно свободной поверхности электролита, одновременно охлаждая противоположную сторону поршневых канавок 2 и 3 под компрессионные и маслосъемное кольца и днище 4 поршня ДВС сжатым воздухом. Давление сжатого воздуха – 0,1 МПа. После завершения процесса фор-

мирования упрочняющего покрытия 1 на поршень ДВС промывали дистиллированной водой и просушивали на открытом воздухе [7].

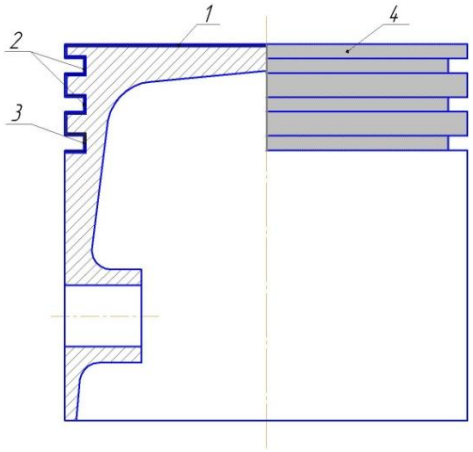


Рисунок 4 – Поршень двигателя внутреннего сгорания

Таким образом, краткий анализ способов упрочнения поршневых канавок поршней двигателя внутреннего сгорания показывает, что все существующие методы имеют как положительные, так и отрицательные стороны, поскольку их применение ограничивается сложностью и высокой стоимостью необходимого оборудования, увеличением массы и изменением геометрических параметров поршня.

Однако в настоящее время наиболее целесообразным и эффективным способом снижения износа поршневых канавок является формированием упрочняющего покрытия на днище и поршневых канавках методом микродугового оксидирования (МДО), который обладает высокой износостойкостью, микротвердостью, при этом специфика процесса микродугового оксидирования такова, что геометрические параметры поршня не изменяются и при этом дополнительные операции по их механической обработке не требуется.

Список литературы

1. Патент 2148750 РФ, С1, 7 F16J 1/02, B23K 15/00, B23P 6/02. Способ упрочнения зон кольцевых канавок поршня двигателя внутреннего сгорания / М.В. Радченко, Н.И. Батырев, К.С. Кровяков, Ю.О. Швевцов – № 98123272/02; заяв. 21.12.1998; опубл. 10.05.2000, Бюл. № 13.

2. Патент 585006 СССР М.кл.2 Р 7/00. Способы упрочнения и восстановления канавок / С.М. Захаренко и А.В. Поляченко – № 2362671/25-27; заявл. 24.05.1976; опубл. 25.12.1977, Бюл. № 47.

3. Патент 1558595 СССР. Способ восстановления и упрочнения канавок алюминиевых поршней / В.И. Щербаков, Н.Н. Дорожкин, И.Ф. Марченко и В.С. Лыжик – № 4331552/31-27; заяв. 23.11.1987; обубл. 23.04.1990, Бюл. № 15.

4. Патент 2224127 РФ, С2, F02F 3/10. Поршень двигателя внутреннего сгорания / В.Ф. Жмиевский, Б.А. Чудинов – № 2001129919/06; заявл. 05.11.2001; опубл. 20.02.2004, Бюл. № 5

5. Марьин, Д.М. Влияние режимов микродугового оксидирования на образование оксидированного слоя / Д.М. Марьин, А.Л. Хохлов, Д.А. Уханов, А.А. Глущенко, В.А. Степанов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (23). – С. 128-131.

6. Патент 130003 РФ, МПК F02F 3/10. Поршень двигателя внутреннего сгорания / Д.М. Марьин, А.Л. Хохлов, Д.А. Уханов, В.А. Степанов, А.Ш. Нурутдинов, А.А. Хохлов. – № 2012151171/06; заяв. 28.11.2012; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 19.

7. Марьин Д.М., Хохлов А.Л., Глущенко А.А. Теоретическое обоснование снижения износа деталей сопряжения «поршневая канавка – поршневое кольцо» // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4 (32). – С. 178-182.

ГРНТИ 81.92.17
УДК 534.29

ТУШЕНИЕ ВОЗГОРАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ (СООРУЖЕНИЯХ) НИЗКОЧАСТОТНЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕРТОЛЕТА

И.И. Манило[1], В.И. Зыков[2], А.Г. Шарипов[1], В.П. Воинков[1]
[1]ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России», г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вариант решения научно-технической задачи по повышению эффективности тушения возгорания (воспламенения) радио- и/или электрооборудования, расположенного на крыше высотного здания (сооружения), низкочастотными колебаниями низкой частоты с применением вертолета. Показана целесообразность применения предлагаемого способа при тушении электроустановок, находящихся под напряжением.

Ключевые слова: возгорание, электротехническое оборудование, генератор низкочастотных колебаний, усилитель, сабвуфер, резонатор, вертолет.

EXTINGUISHING FIRE OF ELECTRICAL EQUIPMENT ON HIGH-BUILDING BUILDINGS (STRUCTURES) BY LOW FREQUENCY OSCILLATIONS USING A HELICOPTER

I.I. Manilo[1], V.I. Zykov[2], A.G. Sharipov[1], V.P. Voinkov[1]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academy of State Fire Services EMERCOM of Russia», Moscow, Russia

Abstract. The article considers the solution to the scientific and technical problem of increasing the efficiency of extinguishing the fire (ignition) of radio and / or electrical equipment located on the roof of a high-rise building (structure), low-frequency oscillations using a helicopter. The expediency of applying the proposed method for extinguishing electrical installations under voltage is shown.

Keywords: ignition, electrical equipment, low-frequency oscillation generator, amplifier, subwoofer, resonator, helicopter.

Широкое распространение получила практика размещения радио- и/или электрооборудования на крышах высотных зданий (сооружений). При этом в силу различных обстоятельств (несоблюдение правил эксплуатации оборудования; нерегламентированное повышение электрического тока, ставшего источником перегрева и возгорания; грозовые разряды; неправильное пользование сварочным оборудованием при выполнении регламентных работ; боевые действия и др.) на таких объектах возникают возгорания переходящие в воспламенения и пожары [4]. Тушение таких возгораний представляет собой сложную научно-техническую и практическую задачу. Особую сложность представляет собой возгорание в электроустановках, находящихся под напряжением (пожар класса Е), которое очень опасно и не только из-за огня, но и из-за наличия высокого напряжения на элементах (электроэлементы, проводники, кабели и др.). Именно поэтому к тушению возгораний в электроустановках, находящихся под напряжением, приступают только после полного снятия с них напряжения.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом для тушения возгораний в электроустановках, находящихся под напряжением, преимущественно, применяют следующие приборы огнетушения [9-10]: до 400 В – с порошковыми, хладоновыми и углекислотными составами; до 1000 В – порошковыми и углекислотными. При этом, важным преимуществом применения углекислотных огнетушителей (низкая температура позволяет ликвидировать огонь и охладить загоревшиеся участки) является то, что углекислота не оставляет при испаре-

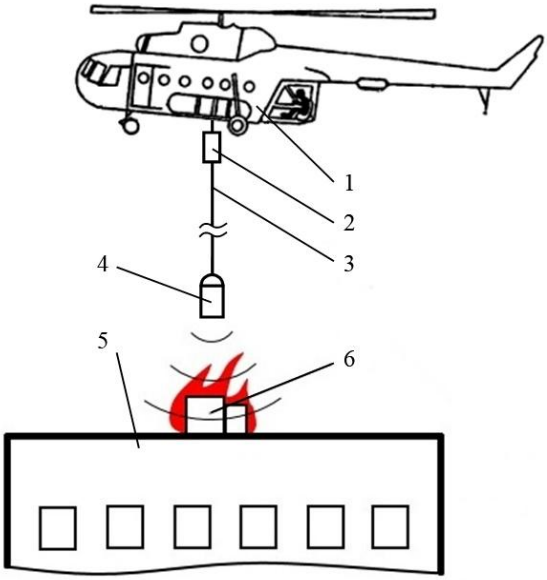
нии следов и не повреждает технику, что крайне важно при тушении дорогостоящего оборудования. Огнетушители других видов и типов (кроме вышеупомянутых) можно применять для тушения электрического оборудования, если оно полностью обесточено.

Известны технические средства и методы бесконтактного тушения возгораний легковоспламеняющихся жидкостей [5-6] и электроустановок, размещенных на крышах высотных зданий и находящихся под напряжением, посредством звуковых колебаний низкой частоты с применением вертолета [7].

На рисунках 1, 2 приведены блок-схемы устройства для тушения возгораний в электроустановках под напряжением звуковыми колебаниями низкой частоты с использованием вертолета.

Устройство работает следующим образом. При появлении возгорания в электроустановке выделяющиеся продукты возгорания и/или теплота воздействуют на элементы конструкции электроустановки, а также на пожарные извещатели (датчики противопожарной сигнализации) или регуляторы [8]. Электрические сигналы с выхода последних поступают на приемно-контрольный прибор, который передает соответствующие сигналы на пульты пожарно-спасательных подразделений [1-3]. В ряде случаев для тушения возгорания электрического оборудования применяется вертолет, который способен быстрее других технических средств пожаротушения прибыть к месту пожара и сразу же приступить к тушению пламени огня. Такой вертолет оснащен устройством, создающим низкочастотные колебания звуковой частоты, находящейся в диапазоне 30…35 Гц, закрепленным на внешней подвеске вертолета [7].

На тросовой подвеске, прикрепленной к вертолету (рисунок 1), закреплен механизм регулирования высоты звукового огнетушителя над загоревшейся электроустановкой. После зависания вертолета в требуемом положении оператор включает систему тушения возгорания. В частности (рисунок 2), подает напряжение питания на генератор 1 сигналов низкой частоты (30…35 Гц) и усилитель 2 мощности, к выходу которого подключен низкочастотный электродинамический громкоговоритель (сабвуфер) 3, механически соединенный с корпусом 4 резонатора 5. Низкочастотные колебания звуковой частоты резонатором 5 направляются на источник возгорания электроустановки. При колебаниях диффузора динамика происходят колебания воздуха в резонаторе (коллиматоре) аналогично волнам гидроудара. Колебания воздуха, возникшие в резонаторе, осуществляют поступательные движения воздуха и (двигаясь через выходное отверстие резонатора) поступают на пламя «срезая» его и, одновременно, блокируя приток из окружающей среды «свежего» воздуха, содержащего кислород, что, в конечном итоге, приводит к погасанию пламени.



1 – вертолет; 2 – устройство для регулирования длины тросовой подвески; 3 – тросовая подвеска; 4 – звуковой огнетушитель; 5 – высотное здание; 6 – загоревшееся электрооборудование

Рисунок 3 – Тушение возгорания электрооборудования на крыше здания с помощью вертолета

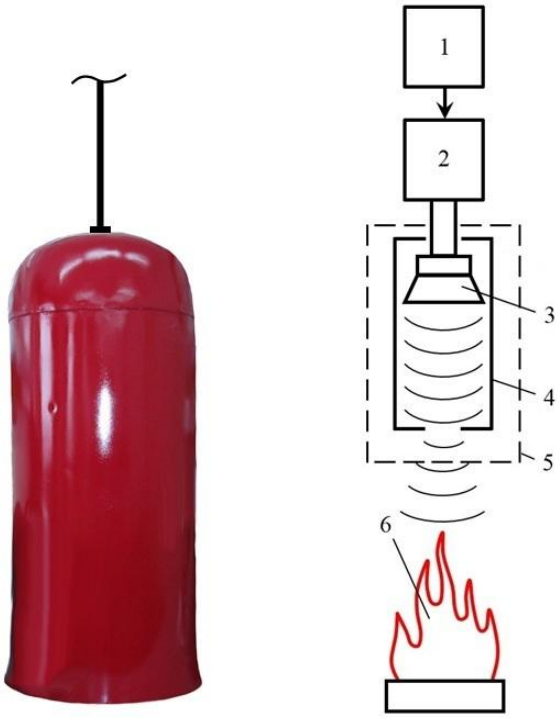


Рисунок 2 – Структурная схема электрической части устройства для тушения возгорания электроустановки звуковыми колебаниями низкой частоты (описания элементов приведены в тексте)

Реализация этого научно-технического решения позволяет отказаться от таких огнетушащих веществ как вода и порошок, а также экономным расхо-

дом средств, применяемых для тушения пожара и имеющимися наработками в данной области. Кроме того, вертолет при тушении открытого пламени электрооборудования может зависнуть над источником открытого огня (что намного безопаснее, чем в случае отключения электроустановки и заливания такого пламени навесной водяной струей).

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования показали эффективность применения колебаний звуковой частоты (30…35 Гц) для тушения источников возгорания в электроустановках. Использование колебаний звуковой частоты для тушения источников возгорания в электроустановках позволит создавать системы пожаротушения без применения воды и тушащих химических веществ, создающих значительные объемы работ по ликвидации последствий тушения.

Список литературы

1. Зыков В.И., Манило И.И., Журавлев Д.Е. Математическая модель системы пожарного мониторинга объектов экономики // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 96-105.

2. Зыков В.И., Бондаренко А.А., Манило И.И. Объединенная система мониторинга безопасности объектов АПК и оповещения о ЧС // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 1161-1165.

3. Система дублирования сигнала на пульт пожарно-спаса-тельных подразделений / В.И. Зыков [и др.] // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием / под общ. ред. д. с.-х. н., проф. Миколайчика И.Н. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 405-408.

4. Колодяжный, А.И. Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности объектов военной инфраструктуры в условиях военных конфликтов и чрезвычайных ситуаций // Сборник статей и докладов межвузовской научно-практ. конф. / сост. Кондратьев С.А., Потапенко В.В. – Санкт-Петербург: Изд-во Военный институт (инженерно-технический), 2017. – С. 7-10.

5. Устройство для тушения источников открытого пламени звуковыми колебаниями низкой частоты / И.И. Манило [и др.] // Безопасность жизнедеятельности: проблемы и решения: сборник статей по материалам III международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 112-118.

6. Тушение источников открытого пламени звуковыми колебаниями низкой частоты / И.И. Манило [и др.] // Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: сборник материалов VII междунар. научн.-практ. конф./ под ред. А.И. Сидорова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – С. 336-341.

7. Опыт применения звуковых колебаний для тушения источников открытого пламени / И.И. Манило [и др.] // Современные пожаробезопасныве материалы и технологии: сборник материалов международной научно-практ. конф., посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России. – Иваново: Изд-во ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – С. 419-426.

8. Индукционно-ферритовый регулятор для взрыво-пожаро-опасных объектов / И.И. Манило [и др.] // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 88-93.

9. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации. – М.: Изд-во ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 41 с.

10. Тактика тушения электроустановок, находящихся под напряжением. Рекомендации. – М.: Изд-во ВНИИПО, 1986. – 16 с.

ГРНТИ 68.85.29
УДК 631.3:633.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ МАШИННЫМИ АГРЕГАТАМИ

Г.Г. Маслов, Д.А. Ушаков
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Аннотация. В работе обоснованы преимущества предлагаемых многофункциональных машинных агрегатов для механизации процессов возделывания полевых культур, разработаны алгоритмы оптимизации их параметров и режимов работы.

Ключевые слова: многофункциональные машинные агрегаты, алгоритм, оптимизация, параметры, режимы работы, эффективность.

IMPROVEMENT OF TECHNICAL SUPPORT OF AGRICULTURE WITH MULTIFUNCTIONAL MACHINE UNITS

G.G. Maslov, D.A. Ushakov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia

Abstract. The paper substantiates the advantages of the proposed multifunctional machine units for mechanizing the processes of cultivating field crops, and develops algorithms for optimizing their parameters and operating modes.

Keywords: multifunctional machine units, algorithm, optimization, parameters, operating modes, efficiency.

Проблемы повышения эффективности производства продукции полеводства напрямую зависят от технического обеспечения АПК, от парка машин, используемых для возделывания полевых культур [1-2]. Применяемая техника в условиях Краснодарского края в целом обеспечивает производство конкурентноспособной продукции полеводства, однако есть еще много неиспользованных резервов в совершенствовании технического обеспечения АПК в соответствии с требованиями научно обоснованной системы земледелия [3]. Правильно сформированное техническое обеспечение АПК не только обеспечивает своевременное и качественное выполнение механизированных полевых работ, но и способствует коренному совершенствованию технологий возделывания сельскохозяйственных культур [4]. Применяемые в нашей стране технологии в 4-5 раз уступают передовым зарубежным [5]. Они более трудоемки, металло- и энергоемки.

Согласно требованиям системы земледелия [3] сельскохозяйственная техника должна способствовать сохранению плодородия почвы, устранять негативные явления разрушения структуры почвы, вызывающие эрозию, переуплотнение и др. Огромный ущерб плодородию почвы наносят тяжелая техника, особенно самоходные зерно-кормо-свеклоуборочные комбайны, грузовые автомобили, транспортные средства, а также дисковые бороны и лущильники. Применение однооперационных машин также связано с многократными проходами агрегатов и переуплотнением почвы. Известно, что площадь уплотненная ходовыми системами тракторов и машин, в 8 раз превышает заданную площадь от начала обработки почвы и кончая уборкой урожая. Научными исследованиями [6] доказано, что урожай по уплотненной почве снижается на 16-37 процентов. Исследованиями Кубанского ГАУ доказано, что дисковые орудия при обработке почвы распыляют ее больше, чем плуг в 1,5-2 раза [7].

Для устранения негативных явлений от применяемой техники и технологий нами предложено принципиально новое техническое обеспечение АПК с применением многофункциональных машинных агрегатов (таблица 1).

Таблица 1 – Предлагаемые многофункциональные машинные агрегаты для АПК

Многофункциональные машинные агрегаты	Состав однооперационных машин в составе МТА	Производит., га/ч	Расход топлива, кг/га
1 Многофункциональный пахотный агрегат	Плуг ПШКО (6+2), каток ПВР-2,3 бункер-«AIR» разбрасыватель удобрений	3,1	10,5
2 Многофункциональный посевной агрегат	Сеялка СЗТ-3,6; подкормочные ножи; тукопроводы; бункер для удобрений	3,1	4,6
3 Многофункциональный агрегат для подкормки посевов с одновременным боронованием	Мотыга МРН-6,3; бункер-разбрасыватель удобрений	5,1	3,5
4 Многофункциональный агрегат для обработки стерни с одновременным внесением удобрений	Стерневой культиватор КСУ-3; бункер для внесения удобрений	2,5	3,1
5 Многофункциональный агрегат для внесения удобрений с боронованием пружинной бороной	Пружинная борона ЗБП-27; бункер для удобрений	19	1,3
6 Многофункциональный агрегат для уборки урожая с разбрасывателем удобрений	Комбайн; прицепной разбрасыватель удобрений	3,5	10,5
7 Многофункциональный агрегат для уборки зерновых колосовых с прессованием соломы	Комбайн; пресс-подборщик соломы ПР-1,6	3,5	10,5
8 Многофункциональный уборочный агрегат с одновременным дискованием стерни	Прицепной зерноуборочный комбайн МН-130; дисковая бороная БДЛ-7	3,3	11,0

Анализируя данную таблицу, можно сделать вывод, что предлагаемые многофункциональные агрегаты скомплектованы из серийных однооперационных машин в соответствии с нашими изобретениями [8-11]. Высокая эффективность, которую они обеспечивают, стала возможна благодаря совмещению технологических операций, выполняемых за один проход агрегатов по полю.

Преимущества многофункциональных агрегатов по сравнению с однооперационными машинами состоят в следующем: сокращается число проходов машин по полю, снижается уплотнение почвы и разрушение ее структуры, повышается качество работ за счет их выполнения без разрыва по времени, лучше используются удобрения, локально заделанные в почву на нужную глубину, а применение спирально-винтовых катков в составе агрегатов не только создает

оптимальное прикатывание, но и сберегает влагу, например, по сравнению с кольчато-шпоровыми катками на 30 процентов.

В результате исследований многофункциональных агрегатов методом моделирования обоснованы их оптимальные параметры и режимы работы. Для примера на рисунке 1 представлена блок-схема алгоритма оптимизации параметров и режимов работы многофункционального посевного агрегата с одновременным внесением основного, стартового удобрения, посева зерновых колосовых культур и рационального прикатывания спирально-винтовым катком.

В качестве переменных в математической модели приняты: ширина захвата $B_р$ (рисунок 1) многофункционального агрегата (МФА) с интервалом 1,8-16,2 м; рабочая скорость движения $V_р$ в интервале 5-12 км/ч; емкость бункера $V_б$ для семян и удобрений 1-3 $м^3$; длина гона $l_р$ на поле 0,5-1,5 км.

Блок-схема алгоритма включает 14 операторов, из которых 12 арифметических, первый содержит исходные данные в виде перечисленных переменных, а последний 14-й – выводит на печать результаты расчета при минимальном значении критерия оптимизации задачи – минимум приведенных затрат на выполнение заданного объема работ.

Второй арифметический оператор, получив управление от первого, вычисляет значения мощности двигателя N_e (рисунок 1) трактора, агрегатирующего МФА и передает управление третьему арифметическому оператору, где рассчитывается балансовая стоимость $С_Б^Т$ трактора каждой мощности. После расчета $С_Б^Т$ управление передается следующим арифметическим операторам (4-7) для расчета составляющих времени цикла работы МФА. В четвертом арифметическом операторе определяется время работы МФА, приходящейся на один цикл t_{rc} (оператор 4), время холостых ходов МФА на один цикл t_x (оператор 5), время на технологические остановки, приходящиеся на один цикл $t_{оц}$ (оператор 6) и суммарное время цикла t_c (оператор 7). В восьмом операторе рассчитывается число циклов n_c работы МФА за время смены, а в девятом – время основной работы $Т_р$ агрегата.

Десятый арифметический оператор вычисляет производительность МФА за 1 час сменного времени W и передает управление одиннадцатому арифмети-

ческому оператору для расчета прямых эксплуатационных затрат $U_з$ на выполнения работы, оптимальная величина которых составляет 894 р/га.

1	**Вр=1,8÷16,2 (шаг 1,8)** **Vр=5÷12 (шаг 1)** **Vб=1÷3 шаг 1; lр=0,5÷1,5 (шаг 0,5)**
2	$N_e = 5,31 \cdot B_p \cdot V_B \cdot (1 + 0,03(5 - V_p)/3,24$
3	$C_Б^Т = В_р \cdot 334 \cdot 1000$
4	$t_{rc} = 2l_a/V_a$
5	$t_{xc} = (7,8 \cdot B_a + 10)/2000$
6	$t_{оц} = (0,071 \cdot B_a \cdot l_a)/10 \cdot V_б$
7	$t_c = t_{rc} + t_{xc} + t_{оц}$
8	$n_c = (6,7 - 0,02 \cdot B_v)/t_c$
9	$T_р = t_{rc} \cdot n_c$
10	$W_p = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p; \frac{T_р}{T_c \cdot n_c + 0,02 \cdot B_p + 0,3}$
11	$U_з = \frac{205 \cdot C_Б^Т}{790 \cdot W} + \frac{250}{W} + \frac{198400 \cdot B_p \cdot 0,25}{145 \cdot W} + (6,9 \cdot N_e \cdot [1 + 0,03 \cdot (V_p - 5)])/W$
12	$K = \frac{C_Б^Т \cdot 1000}{790 \cdot W} + \frac{198400 \cdot B_p}{145 \cdot W}$
13	$E = (U_з + 0,15 \cdot K) \rightarrow min$
14	**Вывод на печать при E_{min}:** $В_р, V_р, V_б, N_e, C_Б^Т, t_{rc}, t_{xc}, t_{оц}, t_c, n_c, T_р, W_p, U_з, K, E$

Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма оптимизации параметров многофункционального посевного агрегата

Одиннадцатый оператор, определив значение эксплуатационных затрат $U_э$ на весь объем работ, передает управление 12-му оператору, где рассчитывается капиталовложения К в механизацию на выполнение заданного процесса. Тринадцатый оператор, получив управление от 12-го, вычисляет приведенные затраты Е по каждому процессу и находит их минимум.

По минимальному значению критерия оптимизации четырнадцатый оператор выводит на печать результаты расчета, после чего проводится их анализ. Согласно расчетам минимум приведенных затрат многофунк-ционального агрегата составил 1295,4 руб/га, что и определило его оптимальные параметры: ширину захвата 3,6 м, рабочую скорость движения 10 км/ч, мощность двигателя трактора 67,9 кВт, емкость бункера для семян 6,6 $м^3$, для удобрений 3 $м^3$.

Рассчитанные оптимальные параметры всех агрегатов используются при разработке технологических карт и расчете эффективности комплекса машин.

Техническое обеспечение АПК с применением предлагаемых многофункциональных агрегатов позволит обеспечить высокую экономическую эффективность. Наши расчеты показывают, что использование указанных агрегатов позволяет в два раза поднять производительность труда при возделывании и уборке полевых культур.

Список литературы

1. The improvement of the technology of winter wheat GRHN production for the purpose of energy saling / G.G. Maslov [et al.] // // BIOSCIENCES BIOTECHNOLOGY RESEARCH ASIA. – 2015. – Vol. 12 (3). – P. 2071-2080ю.

2. Инновационно-технологические предпосылки повышения конкурентоспособности зерна / Г.Г. Маслов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета. – 2017. – № 132. – С. 249-264.

3. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар: Изд-во ООО «Просвещение-Юг», 2015. – 352 с.

4. Маслов Г.Г., Хейфец А.Б. Техническое совершенствование технологий производства зерновых культур // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета. – 2016. – № 115. – С. 1089-1110.

5. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники. – М.: Изд-во ГОСНИТИ – ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – Ч. 1, 11. – 780 с.

6. Маслов Г.Г. и др. Эффективные направления снижения уплотнения почв для сохранения ее плодородия // Политематический сетевой электронный

научный журнал Кубанского государственного университета. – 2019. – № 146 (02). – С. 24-37.

7. Найденов А.С. и др. Минимальная обработка почвы в полевых севооборотах Кубани // Труды КубГАУ. – 2015. – № 1 (52). – С. 132.

8. Пружинная борона / Пат. РФ № 188549. Дата госрегистрации в государственном реестре полезных моделей 16.04.2019 г. Авторы: Г.Г. Маслов, Н.В. Лавреньтев, Н.В. Москалев.

9. Многофункциональный агрегат для обработки почвы / Пат. РФ № 2687201. Зарегистрирован в госреестре изобретений РФ 7.05.2019 г. Авторы: Г.Г. Маслов, Н.В. Малашихин, В.В. Вовк.

10. Агрегат для обработки почвы с внесением удобрений / Пат. РФ № 2629265. Опубл. 28.08.2017г. № 25 Авторы: Г.Г. Маслов, А.С. Сергунцов.

11. Прицепной зерноуборочный агрегат / Пат. РФ № 163823. Зарегестрировано в государственном реестре полезных моделей РФ 21.07.2016 г. Авторы: Г.Г. Маслов, Н.А. Ринас и др.

ГРНТИ 20.23.15
УДК 631.333

ВНЕДРЕНИЕ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ АПК РОССИИ СЕЛЬХОЗМАШИН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ЦИФРОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В.А. Милюткин[1], В.Э. Буксман[2]
[1]ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
г. Самара, Россия
[2]«AMAZONEN-Werke», Hasbergen-Gaste, Germany

Аннотация. В статье рассмотрены современные технологии и сельхозмашины нового поколения с цифровым управлением технологических процессов дифференцированного оптимальных норм внесения удобрений и посева в зависимости от плодородия почвы.

Ключевые слова: технологии, удобрение, посев, машины, цифровизация.

IMPLEMENTATION OF A NEW GENERATION AGRICULTURAL MACHINES IN AGRICULTURE OF THE RUSSIAN AGRICULTURE WITH DIGITAL MANAGEMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS

V.A. Milyutkin[1], V.E. Buxman[2]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Samara State Agrarian University», Samara, Russia

[2]«AMAZONEN-Werke», Hasbergen-Gaste, Germany

Abstract. The article discusses modern technologies and new generation agricultural machines with digital control of technological processes of differentiated optimal norms for fertilizing and sowing, depending on soil fertility.

Keywords: technology, fertilizer, sowing, machines, digitalization.

Проблемой обеспечения населения продуктами питания сегодня озабочен весь цивилизованный Мир. Ряд прорывных инновационных технологий и соответственно их механизация становятся объективной реальностью на полях, фермах, предприятиях переработки и хранения сельхозпродукции. В частности многолетняя совместная научно – производственная деятельность отраслевого, регионального в России высшего учебного заведения – ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» с известной в Европе немецкой сельхозмашиностроительной фирмой «AMAZONEN-Werke» и ее высокологилизированным в России (г. Самара) предприятием АО «Евротехника»[1-15] позволила уже сегодня начать применять на полях Самарской области и других регионах России новейшую технику нового поколения с цифровым автоматическим управлением технологических процессов при дифференцированном изменении норм внесения удобрений – разбрасывателями и посева – сеялками. В частности для эффективного агрохимического обслуживания посевов в земледелии выпускается специальные разбрасыватели твердых ми-неральных удобрений, в частности разбрасыватель ZA–TS 3200 (рисунок 1, 2), который оснащен новым распределительным устройством TS.

Разбрасыватель имеет систему ArgusTwin, обеспечивающей постоянный онлайн-контроль и корректировку оптимального поперечного распределения удобрений. Система Argus для определения участков распределения основана на регистрации поперечного распределения радарами, непрерывно контролирует как левый, так и правый участок распределения и при необходимости автоматически корректирует электрическую распределяющую систему независимо друг от друга. С распределительным устройством TS возможна ширина захвата

до 54 м и одновременно идеальная картина пограничного распределения, для этого используется специальный ISOBUS-распределитель – ZA-TS.

Рисунок 1 – Разбрасыватель минеральных удобрений ZA–TS 3200 с датчиками управления технологическим процессом

Каждая ISO-BUS – машина от AMAZONE представляет собой современную технику цифрового будущего с почти неограниченными возможностями. ISOBUS обозначает действующий по всему миру стандарт коммуникации между терминалами управления, тракторами и навесными орудиями, с одной стороны, и офисным программным обеспечением хозяйств с другой стороны. Из большого перечня технологических возможносей разбрасывателя минеральных удобрений ZA-TS: система пограничного распределения (распределение по краям – ориентированное на урожайность, распределение по границам и вдоль обочин, канав – ориентированное на экологию).

Рисунок 2 – Разбрасыватель минеральных удобрений ZA-TS при дифференцированном внесении – при подкормке озимых

При этом задается требуемые значения вносимого материала. Эта функция се-рийно доступна в AmaPad и может быть заказана для AmaTron3

и AmaTron4 с пакетом ПО «GPS-Maps» или «GPS-Maps&Doc». Компания в честь 100-летнего юбилея в 2019 году подарила Самарскому государственному аграрному университету инновационный разбрасыватель минеральных удобрений ZA-TS для научно-исследовательских работ в регионе. В этом же году ФГОУ ВО Самарский ГАУ провел испытания нового разбрасывателя в одном из высокоразвитых в Самаре агрохолдингов – «Биотон» на подкормке озимой пшеницы – сорта «Юкка». Исследовалось два варианта: 1. Подкормка озимых в фазе кущения аммиачной селитрой с нормой внесения 150 кг/га в физическом веществе по общепринятой технологии равномерного внесения по всей площади обычными разбрасывателями удобрений – контроль; 2. Двукратная подкормка озимых из расчета, по общему количеству внесения аммиачной селитры, по норме 150 кг/га по технологии дифференциального внесения разбрасывателем минеральных удобрений ZA – TS в два этапа: в фазу кущения озимой пшеницы – 0-150 кг/га и в фазу выхода в трубку – 0-60 кг/га. Предварительно перед исследованиями были изучены многолетние космические данные по плодородию участка, на котором проводились исследования для расчета эффективных норм внесения удобрений. В результате было получено следующее: по общепринятой технологии возделывания озимых с равномерной подкормкой посевов по всему полю – получено 47,1 ц/га, а при дифференцированном внесении – 53,5 ц/га. То есть по новой инновационной технологии с использованием разбрасывателя минеральных удобрений ZA-TS урожайность озимой пшеницы возросла на 13 % при практически том же количестве внесенных удобрений, что свидетельствует о достаточно высокой эффективности новой технологии при применении новой машины.

Также фирмой «AMAZONEN - Werke» модернизирована очень востребован-ная в России сеялка Primera DMC для технологий Mini-Till, No-Till (рисунок 3).

Рисунок 3 – Сеялка Primera DMC с возможностью дифференцированного посева

Главным образом модернизируется основной механизм дозирования семян сеялки Primera DMC. При этом механический привод дозирующих катушек от приводного и опорных колёс сеялки с обеспечением одинакового вращения катушек и одинаковых норм высева каждым сошником, заменяется на гидромеханический, за счёт гидромотора, меняющего свои обороты за счёт управляющих воздействий бортового компьютера, в который закладывается карта плодородия почвы на поле и алгоритм изменения норм высева, в зависимости от наличия питательных элементов в почвы – как правило азота, определяемого различными способами или по цвету листовой части растения в инфракрасном излучении снимками из космоса, или диагностирования плодородия почвы использованием специальных пробоотборников, или за счёт использования датчиков урожайности на комбайне – всё это в режиме Off-Line, или с помощью разработанных в Самарсом ГАУ технологий и устройств определяющих мощность гумусового (плодородного) слоя в режиме On-Line. Таким образом привод катушек распределения семян осуществляется сервоприводом дозирования и ISOBUS – регулировкой (рисунок 4), который устанавливается по заявке на сеялки Primera DMC Amazone с шириной захвата от 3 до 12 м.: DMC-3000/-C, 6000-2/2C, 9000-2/2C, 9001-2, 12001-2C.

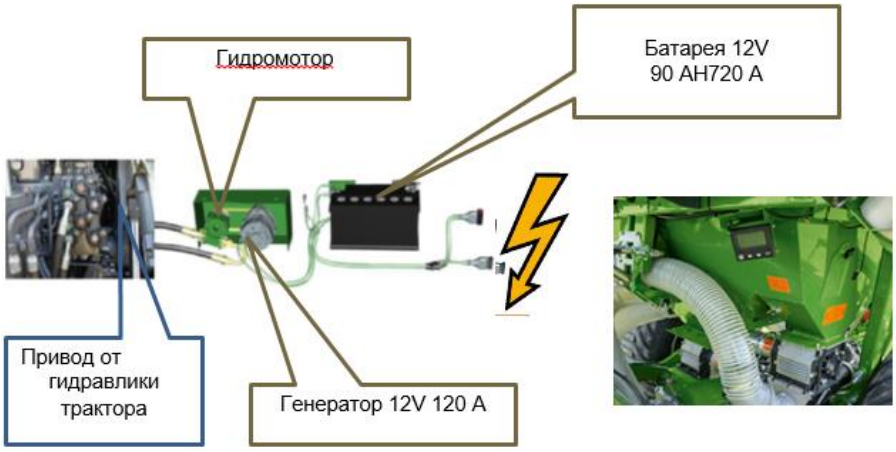


Рисунок 4 – Сервопривод дозирования и ISOBUS-регулировка

Дальнейшее совершенствование агротехнологий за счёт цифровизации процесса управления в частности нормами внесения удобрений и высева семян – с оснащением сельхозмашин специальным оборудованием позволит оптимизировать многие сельскохозяйственные технологии.

Список литературы

1. Милюткин В.А., Буксман В.Э., Канаев М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-, ресурсосберегающих мировых технологий Mini-Till,

No-Till в системе точного земледелия России: монография. – Кинель: Изд-во РИО Самарской ГСХА, 2018. – 182с.

2. Милюткин В.А. Эффективная политика аграрных машиностроительных фирм в развитии интеллектуальных технологий в земледелии (на примере совместной деятельности компании «Amazonen – Werke» (Германия) в России – АО «Евротехника» (Самара) // Агрофорсайт. – 2017. – № 2. – С. 1-5.

3. Милюткин В.А., Цирулев А.П. Возможности повышения продуктивности сельхозугодий влагосберегающими технологиями высокоэффективной техникой «AMAZONEN-WERKE» // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. – С. 220-224.

4. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Орлов В.В. Энерго-ресурсо-влагосберегаю-щие технологии в земледелии и рекомендуемые комплексы машин // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы международной научно-технической конф. – Волгоград: Изд-во «Волгоградский государственный аграрный университ», 2016. – С. 232-236.

5. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э. Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при техперевооружении агропредприятий АПК // Нива Поволжья. – 2018. – № 1 (46). – С. 97-102.

6. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агрегатом XTENDER с культиватором CENIUS при высокоэффективном влагонакоплении // Аграрная наука сельскому хозяйству: в 3 книгах. – Барнаул: Изд-во «Алтайский государственный аграрный университет», 2017. – С. 41-43.

7. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (69). – С. 119-122.

8. Милюткин В.А., Долгоруков Н.В. Почвозащитные сельскохозяйственные технологии и техника для возделывания сельскохозяйственных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 37-44.

9. Милюткин В.А., Соловьев С.А., Макаровская З.В. Оптимизация машинно-тракторного парка агропредприятия при выборе сельхозмашин (сеялок) по основным технико-технологическим показателям // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. – № 4 (66). – С. 122-124.

10. Милюткин В.А., Канаев М.А., Буксман В.Э. и др. Формирование рационального состава наиболее эффективных разбрасывателей минеральных

удобрений для агропредприятий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6. – С. 111-114.

11. Милюткин В.А., Буксман В.Э. The highly efficient unit for in-soil fertilizer application xtender with cultivator cenius - tx (Amazonen-Werke, JSC «Evrotekhnika») technology no-till, mini-till and the crest-ridge // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. – Кокино: Изд-во «Брянский государственный аграрный университет», 2017. – С. 488-493.

12. Милюткин В.А., Буксман В.Е. Комплектация агропредприятий современны-ми сельхозмашинами для агрохимического обслуживания земледелия // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 г.: сб. статей по материалам международной научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 310-315.

13. Милюткин В.А., Buxmann В.Е. Сельскохозяйственная техника с использо-ванием интеллектуальных цифровых агрохимических технологий в АПК России – перспектива обеспечения экологической безопасности продукции // Экология: вчера, сегодня, завтра: материалы всероссийской научно-практ. конф. – Грозный: Изд-во ООО «АЛЕФ», Махачкала, 2019. – С. 332-337.

14. Буксман В.Э., Милюткин В.А. Инновационные машины для внесения удоб-рений одновременно с посевом и обработкой почвы // АгроФорум. – 2019. – № 8. – С. 12-14.

15. Жатка-очесыватель колоса. Стребков Н.Ф., Милюткин В.А. Патент на изобретение RU 2420944 C1, 20.06.2011. Заявка № 2010109957/21 от 16.03.2010.

ГРНТИ 68.29.00:20.23.15
УДК 631.333:004.43

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПОЧВЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Т.А. Мурзабеков
Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова,
г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье представлена информация о влиянии соломенной мульчи на физико-механические и химические свойства почвы и анализ техниче-ских средств, для измельчения и разбрасывания соломы по поверхности почвы

Ключевые слова: солома, мульчирование, измельчитель-разбрасыватель.

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF SOIL MULCHING METHODS IN DRY CONDITIONS OF NORTHEN KAZAKHSTAN

T.A. Murzabekov
Kostanay State University named after A. Baitursynov,
Kostanay, Kazakhstan

Abstract. In the article is presented the information on the effect of straw mulch on the physico-mechanical and chemical properties of the soil and analysis of technical means for chopping and spreading straw on the surface of the soil

Keywords: straw, mulching, chopper-spreader

Применение минимальных и нулевых обработок способствует снижению испарения влаги с поверхности почвы за счет уменьшения аэрации пахотного слоя и мульчирующего эффекта растительных остатков при достаточном их количестве. Благодаря мульче эффективнее используется конденсационная влага. Растительная мульча оказывает благоприятное влияние на тепловой режим почвы, снижая температуру почвы благодаря увеличению альбедо [4].

Улучшение водного режима за счет мульчирования почвы обусловлено не только более интенсивным накоплением почвенной влаги, но и лучшим её сбережением в теплый период (Бараев А.И., 1976; Massee T., Cary J., 1978; Vule D., 1981; Шикула Н.К., Назаренко Г.В., 1990). Происходит это за счет снижения температуры верхних слоев почвы. Ее различие между стерневым и отвальным фонами достигает иногда 6 °С (Phillip R., 1980).

Мульчирование изменяет физическое, химическое и биологическое состояние почвы (Конке Г., Бертран А., 1962). Уменьшаются потери элементов питания растений с поверхностностекающей водой благодаря уменьшению стока. В то же время во влажных условиях может быть увеличение потерь элементов питания растений вследствие усиления просачивания воды.

Установлено что солома, как и другие органические удобрения, содержит и минеральные и органические вещества, на 1 т соломы приходится от 4 до 6 кг азота, от 1 до 1,4 кг фосфора, 12-18 кг калия, 2-3 кг кальция и различных микроэлементов [2-3].

Влияние мульчирование на урожай зависит от характера культуры, качества и толщины слоя мульчи, обеспечения почвы элементами питания, структуры и механического состава почвы. Мульча как средство борьбы с эрозией ценна в те периоды, когда культура сама недостаточно защищает почву.

Солома – один из источников, играющих важную роль в почвоводоохранном земледелии. Применение соломы – важный прием борьбы

с водной и ветровой эрозией. Мульчирование соломой уменьшает, а иногда и полностью устраняет опасность поверхностного стока, способствует более равномерному распределению воды по поверхности почвы, улучшает структуру пахотного слоя, ослабляет испарение влаги.

Таблица 1 – Агротехнические требования к равномерности распределения и размерам частиц измельченной соломы

Наименование агротехнологий, агротребований	Требование к неравномерности разбрасывания	Требования к размерам измельченных частиц	Источник информации, год издания
Внесение измельченной соломы	Не более 30 %	5-10 см	Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве, 2001
Внесение соломы в качестве удобрения	Не более 25 %	5-10 см	Прямоточная технология внесения соломы на удобрение , 2002
Уборка озимых зерновых культур с измельчением и разбрасыванием соломы	Не более 20 %	До 12 см 85 %	Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве 2005
Уборка зерновых культур с измельчением и разбрасыванием соломы в Краснодарском крае	Не более 25 %	100 мм не менее 70 %	В.И. Трубилин, Об использовании незерновой части урожая, 1996
Агротребования к внесению измельченной соломы при комбайновой уборке в Дальневосточном регионе России	-	5-100 мм до 70-80 %	Исходные требования к Зональной системе технологий и машин для производства продуктов растениеводства в Дальневосточном регионе России ,2007
Агротребования ВНИИПТИМЭСХ на почвообрабатывающий удобрительный посевной агрегат	-	До 7 см не менее 80 %	Комплексная оценка почвообрабатывающего удобрительно-посевного комплекса, В.И. Таранин, Н.В. Шевченко, В.О. Горячев, 2008
Технологии сберегающего земледелия	-	В среднем 5-10 см с возможным содержанием частиц 15-25 см	Научно-практическое руководство по освоению и применению технологий сберегающего земледелия, 2006

Использование соломы в качестве органического удобрения служит важным источником пополнения запасов гумуса в почве – одного из главных показателей ее потенциального плодородия.

Таблица 2 – Достоинства и недостатки конструктивно-технологических схем существующих измельчителей-разбрасывателей

Марка машины	Достоинства	Недостатки
Измельчитель ПУН-5	Измельчители ПУН-5 могут работать по нескольким технологическим схемам: сбор всей незерновой части урожая с измельчением соломы; сбор половы и укладка неизмельченной соломы в валок; сбор половы и разбрасывание измельченной соломы по полю	Энергоемки в работе, потребляют на привод до 20% мощности двигателя комбайна
Измельчитель ИСН-3У	Барабан с жестко закрепленными ножами, что позволяет работать на влажной соломе	При замене ножей барабана необходимо демонтировать с комбайна в сборе измельчающее устройство, для демонтажа требуются грузоподъемные механизмы. Энергоемки в работе, потребляют на привод до 20% мощности двигателя комбайна
ИРСН-1500	Измельчитель ИРСН-1500 имеет в своей конструкции барабан измельчитель с шарнирно-закрепленными ножами, что позволяет менять ножи без снятия измельчающего устройства. Ресурс ножей в 2 раза выше, так как имеют две режущие поверхности, что позволяет при затуплении одной режущей поверхности повернуть нож на 180 градусов	Энергоемки в работе, потребляют на привод до 20% мощности двигателя комбайна
Навесной измельчитель	Применение плоских сегментных рабочих органов снижает энергоёмкость процесса измельчения	Обладает невысокой прочностью и небольшим ресурсом наработки
Навесной Измельчитель с системой PowerCast	Главным преимуществом данного устройства является равномерное распределение измельченной соломы на всю ширину захвата жатки	Сложность конструкции, энергоемки в работе, потребляют на привод до 20% мощности двигателя комбайна
Разбрасыватель соломы РС-2М	Применение разбрасывателя соломы РС-2М дает экономию ГСМ до 15% (0,4 кг/т), при этом солома разбрасывается равномерным слоем, исключающим возможность забивания соломой почвообрабатывающих и посевных машин при обработке стерневых фонов	Недостаточная ширина разбрасывания 4,0-4,5 метра
Разбрасыватель пожнивных остатков РПО-1	Рабочим органом является ремень. Исключают образование копен из растительных остатков после остановки комбайна. В силу низкой потребляемой мощности способствуют существенной экономии топлива до 3-5 л/га по сравнению с комбайном, измельчающим растительные остатки	Недостаточная ширина разбрасывания 6-7 м

В настоящее время необходимость использования соломы в качестве удобрения в Северном Казахстана определяется несколькими причинами:

- прежде всего, ухудшением потенциального плодородия почв, снижением содержания органического вещества в пахотном горизонте;

- недостаточными объемами применения органических и минеральных удобрений.

Качество выполнения технологических операций по измельчению и распределению соломистых частиц по поверхности поля регламентируется несколькими основными нормативными документами (таблица 1).

В настоящее время для измельчения и разбрасывания соломы применяются различные конструктивно-технологические схемы измельчителей-разбрасывателей соломы [1, 5].

Анализ технических средств для измельчения и разбрасывания соломы по поверхности почвы показал, что применение навесных конструкций на зерноуборочную технику является наиболее предпочтительной, так как позволяет выполнять операции обмолота хлебной массы, измельчение и разбрасывание соломы по полю на ширину захвата жатки в едином технологическом комплексе, без использования дополнительных энергетических и трудовых ресурсов.

Кроме того, существующие конструкции измельчителей соломы на комбайнах не приспособлены для работы с жатками захватом 7-12 м. При их работе солома разбрасывается полосой шириной 4-6 м, оставляя оголенные полосы практически на половине поля. Что является невыполнение агротребований, что впоследствии способствует непродуктивным потерям влаги. Кроме того, применяемые измельчители очень энергоемки в работе, потребляя на привод до 20 % мощности двигателя комбайна.

Следует отметить, что в условиях урожайности Северного Казахстана 8-25 ц/га по агротребованиям для мульчирования полей наиболее пригодна неизмельченная солома, или солома крупной резки (размер частиц 250…300 мм), с высокой равномерностью разбрасывания соломы по полю, коэффициент разброса частиц соломы по ширине захвата жатки комбайна не должен превышать 25 %. При разбрасывании соломы по полю наличие даже небольших куч соломы не допускается, так как это может привести к забиванию игольчатых борон, плоскорезов и других технических средств.

С учетом изложенного, разработка низкоэнергоемкого измельчителя соломы к зерноуборочному комбайну, обеспечивающего измельчение соломы до 30 см и ее разброс на ширину захвата современных жаток (до 9-12 м) является актуальным направлением.

Список литературы

1. Астафьев В.Л., Иванченко П.Г., Малыгин С.Л. Технические средства для измельчения и разбра-сывания соломы к зерновым комбайнам // Международная агроинженерия. – 2015. – Вып. 4. – С. 34-39.

2. Воропаев С.Н., Попов П.А., Ермохин В.Д., Мальмин Н.Г. Биологическая система земледелия. – Москва: Изд-во Колос, 2009. – 192 с.

3. Двуреченский В.И., Гилевич С.И. К вопросу обоснования необходимости перехода на новые ресурсо- и влагосберегающие технологии при возделывании зерновых культур // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2005. – № 10. – С. 37-41.

4. Ларюшин Н.П. Технологии и комплексы машин в растениеводстве. – Пенза: Изд-во РИО ПГСХА, 2016. – 169 с.

5. Ягельский М.Ю., Родимцев С.А. Тенденции развития и классификация соломоиз-мельчителей-разбрасыватлей современных зерноуборочных комбайнов // Вестник ОрелГАУ. – 2016. – № 3. – С. 73-86.

ГРНТИ 27.35.43
УДК 519.65:633.16

ИССЛЕДОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.Г. Никифоров, В.В. Филиппенков
ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Смоленск, Россия

Аннотация. В работе представлена нейросетевая математическая модель урожайности ярового ячменя, полученная по результатам обработки экспериментальных данных опытной исследовательской станции имени А.Н. Энгельгардта. Нейросетевая модель учитывает влияние 11 параметров на урожайность: калийных, фосфорных, азотных удобрений и погодных условий в период роста ячменя. Точность обучения нейросети составила около 2 %. Для проверки математической модели был выполнен вычислительный эксперимент, который показал соответствие уже известным представлениям о влиянии удобрений и погодных условий на урожайность и продемонстрировал возможности модели для исследовательской и практической работы.

Ключевые слова: удобрения, погодные условия, искусственные нейронные сети, математическая модель, урожайность.

RESEARCH OF SPRING BARLEY YIELD USING NEURAL NETWORK MODELING

A.G. Nikiforov, V.V. Filippenkov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Smolensk State Agricultural Academy», Smolensk, Russia

Abstract. The paper presents a neural network mathematical model of spring barley yield obtained from the results of processing experimental data of the experimental research station named after A. N. Engelhardt. The neural network model takes into account the influence of 11 parameters on yield: potash, phosphorus, nitrogen fertilizers and weather conditions during the growth of barley. The accuracy of neural network training was about 2%. To test the mathematical model, a computational experiment was performed that showed compliance with already known ideas about the impact of fertilizers and weather conditions on yield and demonstrated the model's capabilities for research and practical work.

Keywords: fertilizers, weather conditions, artificial neural networks, mathematical model, yield.

На протяжении многих лет проведения исследований в сельском хозяйстве накопился огромный объём данных, обработка которых для использования в научных исследованиях или в практической деятельности сталкивается с целым рядом проблем. Прежде всего это многочисленность факторов, влияющих на исследуемый показатель и нелинейность функциональных зависимостей. Используемые традиционные методы обработки экспериментальных данных позволяют описывать многофакторные процессы предполагая априори обобщенный характер зависимостей, как правило, линейный. Конкретный вид зависимостей затем определяется тем или иным способом посредством статистической обработки исходных данных. Присущий природным явления в подавляющем большинстве случаев нелинейный характер зависимостей и вероятностный характер изучаемых зависимостей делают эту задачу трудно разрешимой.

Сравнительно недавно появился новый аппарат обработки экспериментальных данных искусственные нейронные сети, позволяющий в значительной степени смягчить выше указанные проблемы построения многофакторных моделей. Искусственные нейронные сети стали предметом исследований в далекие 40-50 годы прошлого столетия. Нейронные сети способны построить практически любую многомерную функциональную зависимость, тем самым они могут более эффективно решить гораздо больше разных по степени сложности задач.

Нейронные сети могут обучаться. Пользователь нейронной сети подбирает представительные данные, а затем запускает алгоритм обучения, который автоматически настраивает параметры сети. При этом от пользователя, конечно, требуется какой-то набор эвристических знаний о том, как следует отбирать и подготавливать данные, выбирать нужную архитектуру сети и интерпретировать результаты, однако уровень знаний, необходимый для успешного приме-

нения нейронных сетей, гораздо скромнее, чем, например, при использовании традиционных методов обработки результатов или моделирования.

Кафедра механизации Смоленской ГСХА накопила определенный положительный опыт применения нейронных сетей в инженерных исследованиях [1-5], который использован в данной работе для исследования агрономических задач.

В качестве практического применения нейросетевого моделирования рассмотрена задача построения нейронной модели урожайности ярового ячменя. Исходные экспериментальные данные были получены на Смоленской опытно-испытательной станции имени А.Н. Энгельгардта. Выборка экспериментальных данных составлена из 891 примера. Исследования урожайности ярового ячменя проводились в течение 3 лет, что составило 81 опыт, по 27 в каждый год соответственно. Это позволило включить в модель влияние погодных условий – осадки и температуру воздуха. В опытах изучалось влияние вносимых доз удобрений: фосфорные, калийные и азотные. Которые также были введены в модель в качестве аргументов.

Яровой ячмень, как и любая сельскохозяйственная культура имеет этапы вегетационного роста, в данном исследовании было принято решение разбить вегетационный рост ярового ячменя на 4 периода: посев-всходы, всходы- кущение, кущение-колошение, колошение-полная спелость. Для каждого периода вегетации были определены средние температуры и количество осадков.

В результате в выборку исходных экспериментальных были включены показатели температуры и атмосферных осадков в четыре периода вегетации, дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений. Удобрения вносились только в период посев – всходы. Таким образом, выборка экспериментальных данных 891 значением входного аргумента и 81 выходного.

Существенным этапом нейронного моделирования является предварительная обработка исходных данных. Исходя из накопленного опыта работы с искусственными нейронными сетями подготовку и анализ данных можно разделить на два этапа:

1. Предварительная обработка (подготовка) экспериментальных данных для получения итоговой выборки для дальнейшего ее анализа и обработки с помощью нейронных сетей;

2. Нейросетевая обработка подготовленной выборки данных для повышения качества процесса обучения искусственной нейронной сети.

Процедуру предварительной подготовки принято называть препроцессингом, задача которого – отображение данных в формат пригодный для обучения модели. Препроцесссинг в данной работе включал в себя следующие этапы: 1) Визуальный осмотр и анализ исходных данных; 2) Выявление выбросов; 3) Аппроксимация функциональных зависимостей и замена выбросов на их аппроксимированные значения % 4) Приведение параметров к безразмерному виду; 5) Нормировка – приведение безразмерных параметров к одному диапазону изменения; входные и выходные данные были приведены к одному числовому диапазону [0; 1].

Построения нейросетевой модели урожайности ярового ячменя проводились в среде пакета прикладных программ – Neural Networks Toolbox. В про-

цессе поиска оптимальной структуры нейронной модели были отработаны различные архитектуры с различным количеством слоев и количеством нейронов (15, 20 и 25), в качестве передаточной функции была принята логическая сигмоида. Сравнительный анализ результатов обучения нейронной сети позволил сделать вывод, что лучший результат показала двухслойная нейросетевая модель с 25 нейронами в каждом слое, так как её среднеквадратичное отклонение расчетных и экспериментальных значений урожайности составило 2 %.

Для верификации полученной модели был произведён вычислительный эксперимент по влиянию различных доз внесённых удобрений и погодных условий на урожайность ярового ячменя.

На рисунке приведен пример результатов влияния доз азотных и фосфорных удобрений на урожайность ярового ячменя.

Приведенный пример показывает существенное влияние исследованного в вычислительном эксперименте соотношения доз удобрений на урожайность ярового ячменя. Аналогичные результаты были получены при изучении влияния других соотношений доз азотных, калийных, фосфорных удобрений и изменении температур и количества осадков в периоды вегетации. Даже это сравнительно небольшое количество рассмотренных факторов, влияющих на урожайность изученной культуры, говорит о том, что проведение целенаправленного научного анализа без использования вычислительных средств и предварительно разработанных математических моделей не представляется возможным.

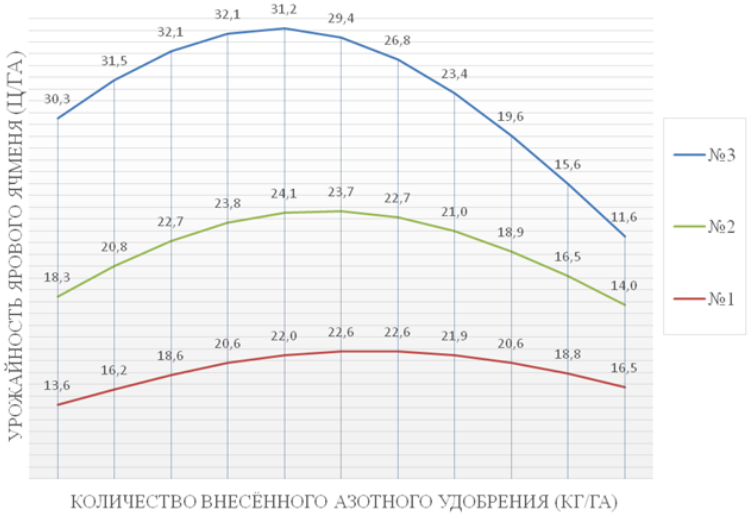


Рисунок – Урожайность ярового ячменя при различных дозах азотных удобрений – 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 кг/га при: фосфорных удобрений № 1 – 20 кг/га, № 2 – 100 кг/га, №3 – 200 кг/га; азотных – 20 кг/га; средней температуре воздуха – 15, 16, 18, 20 ^{0}С, среднему показателю атмосферных осадков – 2, 3, 4, 6, мм в рассмотренные периоды вегетации

Полученные результаты позволяют надеяться, что обработка с помощью нейронных сетей экспериментальных исследований многочисленных опытных станций России могут дать в руки ученых и практиков новый удобный и эффективный аппарат.

Список литературы

1. Nikiforof A., Popova D., Soldatova K. A network application for modelling a centrifugal compressor performance map.10th International Conference on Compressor and there Systems. IOP Conference Series: Material Science and Engineering 232 (2017). London. UK. 012046. doi: 10.1088/1757-899X/232/1/012046

2. Никифоров А.Г., Авраменко Д.Ю. Подготовка экспериментальных данных для нейросетевого моделирования характеристик центробежных компрессоров // Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. – 2018. – Т. 24. – № 4. – С. 61-72.

3. Nikiforov A., Avramenko D., Kuchumov A., Terentev S., Solovyeva O. Vaneless diffusers characteristics simulating by means of neural networks. IOP Conference Series: Material Science and Engineering 604 (2019). London. UK. 012046. doi: 10.1088/1757-899X/604/1/012046

4. Nikiforov A., Kuchumov A., Terentev S., Petukhov E.. Simulation of gas-dynamic characteristics of a centrifugal compressor vane diffuser using neural networks. – E3S Web of Conferences 140, 05003 (2019). – International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE-2019) [электронный ресурс]. – URL: https//doi.org/10.1051/e3sconf/201914005003 (дата обращения 10.02.2020).

5. Borovkov A., Voinov I., Galerkin Y., Nikiforov A., Nikitin M., Solovyeva O. Issues of gas dynamic characteristics modeling: a study on a centrifugal compressor model stage. – E3S Web of Conferences 140, 06003 (2019). – International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE-2019) [электронный ресурс]. – URL: https://doi.org/10.1051/e3sconf/201914006003 (дата обращения 11.02.2020).

ГРНТИ 45.31.29
УДК 621.3

АДДИТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗОЛЯТОРОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Н.А. Политикова[1], Д.А. Куслеева[2], А.С. Таранов[2]

[1] ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии», г. Москва, Россия

[2] ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье излагается теоретическое обоснование технологии получения электроизоляционных керамических изделий из рудных соединений содержащих частицы кремния и металлов и устройство для его осуществления. Обосновывается технология применения компаундного покрытия электрических изоляторов, обеспечивающая повышение электрической прочности

и улучшения механических характеристик, за счет модификации структуры вещества изолятора, обладающей минимальным градиентом поля напряжений.

Ключевые слова: физические поля, гомогенная кристаллическая структура, водная суспензия, генератор переменного магнитного поля, шликер, поле дислокаций.

ADDITIVE ELECTRIC INSULATION MATERIALS FOR HIGH VOLTAGE INSULATORS

N.A. Politikova[1], D.A. Kusleeva[2], A.S. Taranov[2]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow state University of geodesy and cartography», Moscow, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State University», Kurgan, Russia

Abstract. The article presents the theoretical justification of the technology for producing insulating ceramic products from ore compounds containing silicon and metal particles and a device for its implementation. The technology of applying the compound coating of electrical insulators is substantiated, which provides increased electrical strength and improved mechanical characteristics due to modification of the structure of the insulator material, which has a minimum voltage field gradient.

Keywords: physical fields, homogeneous crystal structure, water suspension, alternating magnetic field generator, slip, dislocation field.

Важнейшим функциональным параметром систем энергоснабжения является надёжность, которая в значительной степени зависит от качества и эксплуатационной надежности электротехнического оборудования, в состав которых входят изоляторы. Учитывая социально-экономическую зависимость систем энергоснабжения всех категорий потребителей, протяженность всех линейных сооружений, используемых для перетоков электрической энергии и разнообразие факторов внешней среды, в которой они осуществляются, повышение эксплуатационной надёжности изоляторов является важной научной технологической и экономической проблемой.

В настоящее время на линиях электропередач используются фарфоровые, стеклянные и полимерные изоляторы. Их эксплуатационные достоинства и недостатки предопределяются материалами, из которых они изготовлены. Твёрдые электроизоляционные материалы, применяемые для производства изоляторов различных конструкций при строительстве линий электропередач должны обладать следующими эксплуатационными свойствами:

- химической стойкостью, то есть способностью противостоять разрушающему влиянию различных агрессивных сред;

- трегинго стойкостью - возможностью противостоять воздействию электрической дуги;

- дендрит стойкостью – способностью противостоять процессу образования дендритов;

- тангенсами диэлектрических потерь;

- электрической прочностью - минимальной напряжённостью электрического поля, при которой наступает электрический пробой;

- стойкостью к термоударам.

Указанные свойства предопределяются фазовым составом и структурой материала изолятора. Основными недостатками современных материалов, применяемых для производства изоляторов, являются: высокий удельный вес и хрупкость (фарфор, стекло), изменение эксплуатационных параметров под воздействием внешней среды (солнечная радиация, действие агрессивных сред) у полимерных изоляторов.

Диэлектрические свойства материалов диэлектриков, используемых в производстве изоляторов, обусловлены тем, что в них отсутствует электрическая проводимость.

В Курганском государственном университете были проведены работы по созданию материала для изготовления изоляторов, с улучшенными эксплуатационными характеристиками [1]. В процессе исследований было установлено, что главными факторами снижения тангенса угла диэлектрических потерь трегинго стойкости является неоднородная структура материала изолятора (фарфора и стекла), которая обладая следующими недостатками:

- наличие в структуре фарфора микропустот, заполненных воздухом, которые образовались во время химических реакций, происходящих при кристаллизации материала в условиях спекания при температуре ~1300°С;

- наличие значительной асимметрии кристаллической структуры фарфора, которая является причиной значительного градиента поля напряжения в объёме изолятора, которое обусловлено скоплением дислокаций, т.е. искажений кристаллической решётки. Дислокации предопределяют наличие значительных внутренних напряжений в объёме материала изолятора, которые снижают его механические характеристики (прочность на изгиб, ударную прочность). Кроме того, дислокации являются зонами повышенной электрической проводимости и их скопление приводит к снижению электрической прочности материала изолятора [2].

Теоретико-методологической основой получения нового минерального вещества для изготовления изоляторов явилось:

- модификация кристаллической структуры материала изолятора, которое обеспечивает снижение плотности дислокаций и соответственно формирование эквипотенциального поля напряжений в объёме материала изолятора;

- формирование гомогенной структуры композитного материала, в котором отсутствуют газообразные и твёрдые инородные включения путём активации процесса диффузионного массопереноса атомов алюминия, кремния, железа и кальция внутри кристаллической решётки и в межкристаллитном пространстве.

Межкристаллитная диффузия вещества обеспечивает ликвидацию газовых включений в материале изолятора и на его поверхности. Последнее обусловлено процессом восходящей диффузии вещества диэлектрического кремниевого покрытия, которое заменяет глазурь, применяемую для покрытия современных фарфоровых изоляторов. Для этого применяются кремне-органические компаунды с добавлением силикатов (слюды) [2, 7].

Технология изготовления указанного композитного материала включает в себя следующие переделы:

1. приготовление шликера и формирование изделий (изоляторов);

2. сушка в условиях электромагнитной активации, которая обеспечивается путём облучения формы, с размещённым в ней шликером, электромагнитным полем высокой напряжённости. Поле генерируется с помощью концентрационного генератора электромагнитного поля, способного формировать импульсы электромагнитного поля требуемой конфигурации и напряжённости.

После завершения процесса формообразования изделия его поверхности покрывается кремне-органическим компаундом и вновь подвергается облучению электромагнитным полем высокой напряжённости. Под воздействием электромагнитного поля в объёме композитного вещества усиливается поляризация молекул, что ведёт к увеличению их химического потенциала, который предопределяет интенсификацию химических превращений [3]. Ко всему прочему, активируются диффузионные процессы, благодаря которым формируется структура, исключающая образование зон или каналов повышенной электропроводности и существенным градиентом поля напряжения в кристаллической структуре вещества изолятора. Таким образом, образуется гомогенная структура вещества изолятора в электрическом, механическом и фазовом отношении. Формирование гомогенной структуры композиции происходит как процесс кремниевой полимеризации под действием переменного электромагнитного поля напряжённостью $H=2*10^4 \div 1.1*10^5$ А/м. Указанные процессы приводят к следующим эффектам:

- происходит межкристаллитная диффузия атомов кальция, алюминия, железа, титана в структуру кремниевого полимера. Атомы указанных металлов

проникают в кристаллическое и межкристаллическое пространство кремниевого полимера на соответствующие уровни, образованные дислокациями и дислокационными стоками. При этом атомы указанных металлов занимают пространственное положение в структуре композитного вещества изолятора на месте дислокаций, которые аннигилируют под действием электростатического взаимодействия атомов металлов и кремния. Вместо вектора Бюргерса, который является энергетической характеристикой дислокаций, на соответствующих уровнях сегрегируются упорядоченные скопления ионов алюминия, железа, титана, кальция [6]. Указанные скопления образуют контуры, по которым перетекает электрический ток, в случае пробоя изолятора, так как он течёт в объёме вещества, обладающего меньшим электрическим сопротивлением. При этом первым «пробойным» проводником будет первый алюминий, вторым железо, третьим титан. При этом происходит падение напряжения и выделение тепловой энергии, которая канализируется в основном на титановом контуре [3, 7].

Электрическая прочности материала изолятора, полученного вышеуказанным методом достигает 10^{7}-10^{11}V/см. Так как кристаллизация кремниевого полимера происходит в условиях воздействия переменного магнитного поля большой напряжённости, происходит релаксация дислокационных стоков в межкристаллитном пространстве, внутреннее поле напряжений в объёме кристаллического полимера становится эквипотенциальным, что исключает электрический пробой в виде терингинального эффекта, через гомогенную твёрдую субстанцию вещества изолятора [4].

Ликвидация микропор и газовых включений в объёме вещества приводит к невозможности спонтанного образования «паразитных» ёмкостей, благодаря которым возникает тангенс угла диэлектрических потерь. Его величина фактически не превышает 0.00001.

Благодаря поверхностной обработке вещества кремне-органическим компаундом, который под воздействием переменного электромагнитного поля диффундирует в поверхность изолятора на глубину 1,2-2 миллиметра по механизму восходящей диффузии, происходит снижение пористости поверхности изолятора. Это обусловливает снижение гигроскопичности и увеличение влагоустойчивости изолятора.

Способ получения электроизоляционных керамических изделий из содержащих частицы рудных соединений кремния и материалов водяной суспензии, включающий приготовление из указанных выше исходных материалов, содержащих эти компоненты, сырьевой шихты, с последующим получением из неё гранулированного промежуточного продукта-шликера, повторное измельчение «зёрен» шликера на небольшие частицы, формирование из образовавшейся при дроблении этих «миниатюрных» твёрдых компонентов, заданного тех-

нологией переработки сырья объёма воды, и размещение этого содержащего жидкость исходного продукта в полости используемой при проведении изготовления электроизоляционного керамического изделия пресс-формы, а также установку этой пресс-формы, заполненной обрабатываемым исходным материалом, во внутренний объём полости используемого устройства, и последующую генерацию накладываемых на области выполнения обеспечивающую соединение входящего в состав перерабатываемой в используемой технологической оснастке сырьевой массы, структурных её компонентов, состоящих в свою очередь, из отдельных малогабаритных твёрдых частиц, в единое, целостное, монолитное образование, с конфигурацией, совпадающей с очертаниями, которые должен иметь готовый конечный продут, синтезируемый в применяемом устройстве после его завершения, и последующее извлечение полученного керамического изделия вместе с пресс-формой из полости корпуса устройства по окончанию технологического цикла переработки исходного сырья, а также и выемку из объёма используемой основы тела готовой керамической электроизоляционной детали, и при этом синтез входящего в состав указанного выше конечного продукта электроизоляционной керамики, осуществляется в соответствии с указанной выше схемой его выполнения из сырья шахты содержащей в своём составе смесь мелкодисперсных твёрдых частиц, образующихся при размоле кусков рудных концентратов, содержащих соединения алюминия, железа, титана, а так же ещё и зёрна песка, состоящие из оксида кремния, кроме того, дисперсность всех вышеперечисленных твёрдых компонентов находится в пределах 0,001÷0,008 мм, и их суммарное количество в объёме полученного из исходного содержащего жидкости продукта- шихты, используемого для приготовления гранулированного промежуточного шликера, соответствует значению 88-92%, и такое же процентное содержание «сухого остатка» имеет и изготовленная из размолотых гранул шликера водяная суспензия, применяемая для заполнения внутреннего объёма используемой для получения электроизоляционного керамического готового изделия пресс-формы [1].

Исходные рудные материалы, входящие в состав сырьевой массы исходного продукта- шихты, предназначенные для проведения последующего «спекания» промежуточного гранулированного шликера, образуют эту шихту при содержании в ней исходных рудных пород, составляющем: для алюминиевой – 19-20 %; для титановой – 10-11%; для железной – 4-5 %; оксида кремния, остального – до 100 %.

Само керамическое изделие образуется в полости применяемой пресс-формы путём проведения кристаллизации составляющего его монолита из содержащей мелкодисперсные частицы промежуточного шликера водяной суспензии по окончании процесса переработки этого исходного сырья, и этот монолит имеет форму торгового конечного продукта, которую он приобретает благодаря осуществлению объединения всех входящих в исходную суспензию мелких твёрдых компонентов в

единый целостный массив, содержащий плотно «переплетённые» в его объёме, «разветвлённые» «многозвенные» органические полимеры, полученные на основе кремния и других используемых в сырьевой массе элементов – металлов.

В качестве воздействующих на сырьевой материал физических полей, применяют «треугольные» магнитные, формируемые при помощи подаваемых на соленоиды создающих их контуров, пакетов электрических импульсов, каждый из которых имеет очертания равнобедренного треугольника, при этом поступление такого рода наборов, состоящих из отмеченных ранее отдельных компонентов, на обмотки-катушки генераторов, размещённых на каждой из этих трёх указанных выше установочной спирали, производится с угловым сдвигом состоящего из этих электрических сигналов, суммарного пакета относительно аналогичных, но отправленных на соседние контура, входящие в состав структуры рядом расположенных, таких же, как и указанно выше, пространственных винтовых магнитных систем, и величина такого заранее «фиксируемого» технологического углового смещения составляют значение, кратное 120^0 [5].

Напряженность создаваемых в зонах обработки магнитных «треугольных» полей имеет величину, равную $2*10^4 \div 1.1*10^5$ А/м, и частоту их колебаний, которая находится в диапазоне значений 20-80 единиц в минуту.

Список литературы

1. Семёнов Ю.А., Таранов А.С. патент на изобретение RU2568297C2.
2. Таранов А.С., Политикова Н.А. Физические методы упрочнения железобетонных конструкций // Вестник Курганского Государственного университета серия «Технические науки». – 2014. – № 2 (33). – С. 38-41.
3. Таранов А.С., Технология глубокого извлечения меди // Зауральский научный вестник. – 2014. – № 2 (6). – С. 18-19.
4. Семёнов Ю.А., Таранов А.С. «Способ получения алюмосиликатов и кремния из воздушной взвеси частиц песка и устройство для его осуществления» патент на изобретение RU246244 29.04.2014.
5. Способ упрочнительной обработки изделий из бетона и устроительство осуществления. Патент на изобретение RU2401251 14.07.2009.
6. Таранов А.С. Семёнов Ю.А., Способ получения металлического алюминия и устройство для его осуществления // Зауральский научный вестник. – 2013. – № 2 (4). – С. 148-150.
7. Политикова Н.А., Таранов А.С., Управление экосистемами в социально-экономическом развитии территории // Актуальные проблемы модернизации региональной экономики: сб. научных трудов преподавателей экономического факультета Курганского Государственного университета. – Курган: Изд-во Курганского ГУ, 2013. – С. 81-83.

ГРНТИ 68.85.81
УДК 631.31

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ (АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДРУЛИВАНИЯ) НА АГРЕГАТЕ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ю.В. Полищук, Н.В. Лаптев, А.П. Комаров
Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты сравнительных испытаний МТА на основной обработке почвы проведенных в условиях Северного Казахстана в 2019 году. Представлена методика сравнительных испытаний, результаты агротехнической, энергетической, эксплуатационно-технологической и экономической оценок полученных при сравнительных испытаниях агрегата в составе плоскореза глубокорыхлителя ПГП-7 и трактора К-744Р3 оборудованного системой параллельного вождения и без системы параллельного вождения.

Ключевые слова: сравнительные испытания, точное земледелие, система параллельного вождения, агрегат, обработка почвы, навигационная система.

APPLICATION OF THE PARALLEL DRIVING SYSTEM (AUTOMATIC STEERING SYSTEM) ON THE AGGREGATE FOR DEEP SOIL TILLAGE AND EFFICIENCY OF ITS USE

U.V. Polischuk, N.V. Laptev, A.P. Komarov
Kostanai branch LLP « Scientific production center of agricultural engineering», Kostanai, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of comparative trials of MTA on the primary tillage of soil carried out in the conditions of Northern Kazakhstan in 2019. There are presented a methodology of comparative trials, results of the agrotechnical, energy, operational and technological and economic assessments obtained during comparative trials of the aggregate including the subsurface cultivator PGP-7 and tractor K-744R3 equipped with the parallel driving system and without the parallel driving system.

Keywords: comparative trials, precision farming, parallel driving system, aggregate, soil tillage, navigation system.

В начале 90-х годов 20 века в мировой аграрной науке появилась новая концепция, известная как точное земледелие. Возникновение точного земледелия было обусловлено появлением возможности использования глобальной навигационной системы (GPS, Глонасс). Использование технологий точного земледелия приведет к преобразованию сельского хозяйства. Данный вывод сделан на основе полученных экономических эффектов в области рентабельности, производительности, качества урожая и охраны окружающей среды [6]. В настоящее время на рынке РК предлагают различные системы точного земледелия такие, как системы параллельного и автоматического вождения, контроля высева семян, картирования урожайности, дифференцированного внесения минеральных удобрений и СЗР. Многие из перечисленных систем уже используется в сельскохозяйственном производстве.

В Костанайском филиале «Научно-производственного центра агроинженерии», в 2019 году, были проведены работы по определению влияния системы параллельного вождения Trimble EZ-pilot с монитором CFX-750 на агротехнические, энергетические, эксплуатационно-технологические и экономические показатели агрегата для обработки почвы. Для определения влияния системы параллельного вождения на показатели агрегата были проведены сравнительные испытания. При проведении испытаний определялись агротехнические, энергетические и эксплуатационно-технологические показатели агрегата состоящего из глубокорыхлителя ПГП-7 и трактора К-744Р3 оборудованного системой параллельного вождения Trimble EZ-pilot с монитором CFX-750 и без системы параллельного вождения (система отключалась).

Испытания проводились в одном из хозяйств Северо-Казахстанской области, Республики Казахстан. Методика проведения сравнительных испытаний основывалась на требованиях нормативной документации. Условия проведения испытаний определялись в соответствии с требованиями ГОСТ 20915 [1]. Оценка агротехнических показателей – по ГОСТ 33736 [3]. Оценка энергетических показателей – по ГОСТ 52777 [4]. Эксплуатационно-технологическая оценка – по ГОСТ 24055 [2]. Обработка полученных данных проводилась методом математической статистики с использованием компьютерной программы Excel. Оценка экономической эффективности агрегатов определялась по СТ РК ГОСТ Р 53056 [5].

В период с 16 по 19 сентября 2019 года проводились сравнительные испытания плоскореза-глубокорыхлителя ПГП-7 в агрегате с трактором К-744 Р3 оборудованного системой параллельного вождения Trimble EZ-pilot с монитором CFX-750 производства фирмы «Trimble» (США) и без использования системы. На рисунке 1 представлен агрегат в работе. Система параллельного вождения Trimble EZ-pilot с монитором (дисплеем) CFX-750 представлена

на рисунке 2. Испытания проводились на обработке парового поля в Северо-Казахстанской области, обработанная площадь 250 га. Работа системы параллельного вождения Trimble EZ-pilot с монитором 750 осуществлялась с использованием бесплатного сигнала спутника (GPS) с точностью до 100 см. Настройку и подготовку оборудования к работе осуществлялась специалистами хозяйства и ТОО Navistar Asia Казахстан.

а) б)

а – вид сзади сбоку; б – вид спереди сбоку

Рисунок 1 – Глубокорыхлитель ПГП-7 в агрегате с трактором К-744 Р3

а) б)

а – подруливающее устройство Trimble EZ-pilot; б – монитор CFX-750

Рисунок 2 – Система параллельного вождения производства фирмы «Trimble»

Условия испытаний на глубокой обработке почвы были типичными для зоны. Средние значения показателей на глубине до 30 см: влажность почвы – 24,9 %; объемная масса почвы – 1,2 г/см^3; твердость почвы – 2,7 МПа. Влажность воздуха 28 %, температура воздуха – 21,4 ^{0}С, скорость ветра составляла 4,5 м/с. Предшествующая обработка почвы – культивация на глубину 12 см.

В таблице 1 представлены результаты агротехнической, энергетической и эксплуатационно-технологической оценок полученных при проведении сравнительных испытаний агрегата состоящего из глубокорыхлителя ПГП-7 и трак-

тора К-744 Р3 оборудованного системой параллельного вождения Trimble EZ-pilot и дисплея CFX-750 и без системы.

Таблица 1 – Агротехнические, энергетические и эксплуатационно-технологические показатели агрегата при сравнительных испытаниях с системой параллельного вождения Trimble EZ-pilot и дисплея CFX-750 и без системы

Показатели	Значения показателей		
	по НД	по данным испытаний	
		без системы	с системой
Дата испытаний	нет данных	16-17.09.19	18-19.09.19
Рабочая скорость движения, км/ч	до 10	7,8	7,8
Конструктивная ширина захвата, м	7,6	7,6	
Рабочая ширина захвата, м	нет данных	7,3	7,3
Глубина обработки, см	15-30	22,0	21,5
Среднеквадратическое отклонение, ± см	не более 3	2,5	2,4
Гребнистость поверхности, см	не более 5	4,4	4,9
Подрезание сорной растительности, %	нет данных	95,8	96,5
Тяговое сопротивление машины, кН	-//-	59,4	59,6
Тяговая мощность, кВт	-//-	130,7	131,1
Тяговая мощность, потребляемая агрегатом, кВт	-//-	227,7	228,1
Удельные энергозатраты за час основного времени, МДж/га	то же	143,8	144,0
Эксплуатационные показатели:			
производительность, га, за 1 ч времени:			
основного	до 7,6	5,7	5,7
сменного	нет данных	4,6	4,6
эксплуатационного	то же	4,6	4,6
удельный расход топлива, кг/га	-//-	9,8	9,8
количество обслуживающего персонала	1	1	1
Эксплуатационные коэффициенты:			
надежности технологического процесса	нет данных	1,0	1,0
использования сменного времени	-//-	0,81	0,81
использования эксплуатационного времени	-//-	0,81	0,81

Сравнительные испытания глубокорыхлителя ПГП-7 в агрегате с трактором К-744 Р3 оборудованного системой параллельного вождения Trimble EZ-pilot и дисплея CFX-750 проводились на скорости движения 7,8 км/ч, глубина хода плоскорежущих рабочих органов составляла 21,5-22,0 см, среднее квадратическое отклонение находится в пределах 2,4-2,5см. Рабочая ширина захвата глубокорыхлителя с использованием системы параллельного вождения и без использования системы составляет 7,3 м.

Установлено, что применение системы параллельного вождения Trimble

EZ-pilot и дисплея CFX-750 с использованием бесплатного (GPS) сигнала со спутника с точностью до 100 см не обеспечивает технического и технологического преимущества агрегату, состоящему из трактора К-744 Р3 и глубокорыхлителя ПГП-7 на основной обработке почвы.

На основании полученных данных проведен расчет экономической эффективности применения агрегата состоящего из глубокорыхлителя ПГП-7 и трактора К-744 Р3 оборудованного системой параллельного вождения Trimble EZ-pilot и дисплея CFX-750 и без системы. Показатели сравнительной экономической эффективности глубокорыхлителя ПГП-7 для безотвальной обработки почвы с использованием системы и без системы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели сравнительной экономической эффективности агрегата в составе К-744 Р3 и глубокорыхлителя ПГП-7 на основной обработке почвы с использованием системы параллельного вождения Trimble EZ-pilot и дисплея CFX-750 и без системы

Показатели	Единица измерения	Значение показателей		Индекс изменения показателя, ± %
		К-744Р3 + ПГП-7 без системы	К-744Р3 + ПГП-7 с системой	
Совокупные затраты денежных средств	тг/га	6274	6448	3
Затраты труда	чел.-ч/га	0,23	0,23	0
Удельный расход топлива	кг/га	9,8	9,8	0
Годовая экономия совокупных затрат денежных средств от эксплуатации машины	тыс. тг	–	-160,6	–
Капитальные вложения	млн. тг	57,4	60,5	5
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений	лет	–	–	–

Анализ результатов экономической оценки показал, что эксплуатация агрегата состоящего из трактора К-744 Р3 оборудованного системой параллельного вождения Trimble EZ-pilot и дисплея CFX-750 и глубокорыхлителя ПГП-7 по сравнению с агрегатом, состоящим из трактора К-744 Р3 и глубокорыхлителя ПГП-7 без системы приводит к увеличению совокупных затрат денежных средств на 3 %.

Таким образом, применение на обработке почвы системы параллельного вождения Trimble EZ-pilot и дисплея CFX-750 с использованием бесплатного GPS сигнала со спутника экономически невыгодно. Это приводит к увеличению совокупных затрат денежных средств в размере 174 тенге/га (28 руб./га) и перерасходу затрат денежных средств на 160,6 тыс. тенге (27 тыс. руб.) в год.

Список литературы

1. ГОСТ 20915-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. – Введ. 2013-01-01. – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 23 с.

2. ГОСТ 24055-88. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – Введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во Государственный комитет СССР по стандартам, 1989. – 15 с.

3. ГОСТ 33736 -2016 Техника сельскохозяйственная. Машины для глубокой обработки почвы. Методы испытаний. – Введ. 2018-01-01. – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2017. – 39 с.

4. ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – Введ. 2007-11-13.– М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2007. – 7 с.

5. СТ РК ГОСТ Р 53056-2010. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. – Введ. 2010-10-04. – Астана: Изд-во Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли республики Казахстан, 2010. – 26 с.

6. Якушев В.В. Точное земледелие: теория и практика. – СПб.: Изд-во ФГБНУ АФИ, 2016. – 364 с.

ГРНТИ 30.15.27
УДК 534.014.3

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ПРИ РЕШЕТНОЙ СЕПАРАЦИИ

И.П. Попов, В.Г. Чумаков, Л.Я. Чумакова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Показано, что смещение фаз колебаний массивных рабочих органов вибрационных сортировальных машин на девяносто градусов помимо полной самонейтрализации непроизводительной реактивной механической мощности приводит к снижению в 4,8 раза неравномерности производительной (активной) мощности при сортировке сыпучих материалов с одновременным уменьшением ее пикового значения почти на тридцать процентов.

Ключевые слова: колебания, фаза, самонетрализация, реактивная, активная мощность.

PRODUCTIVE POWER WHEN GREED SEPARATION

I.P. Popov, V.G. Chumakov, L.Ya. Chumakova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. It is shown that the shift of the oscillation phases of the massive working bodies of vibratory sorting machines by ninety degrees, in addition to the complete self-neutralization of unproductive reactive mechanical power, leads to a 4.8-fold decrease in the unevenness of the productive (active) power when sorting bulk materials with a decrease in its peak value by almost thirty percent.

Keywords: oscillations, phase, self-neutralization, reactive, active power.

В существующих вибрационных сортировальных машинах часто используют два массивных рабочих органа, колебания которых вместе с сыпучим материалом осуществляются в противофазе, что приводит к развитию существенной непроизводительной реактивной механической мощности [1]. Смещение фаз колебаний на девяносто градусов [2] приводит к полной самонейтрализации этой мощности [3-4]. Этим положительное влияние смещения фаз колебаний не ограничивается

Цель исследования состоит в установлении влияния смещения на девяносто градусов фаз колебаний массивных рабочих органов на производительную (активную) мощность [5] при сортировке сыпучих материалов.

Производительная (активная) мощность при штатных колебаниях рабочих органов (смещение фаз – π). Выражение для мощности в этом случае имеет вид:

$$p_{z\pi} = 2P_{z\max}\left|\cos\omega\cdot t\right|,$$

где $P_{z\max}$ – амплитуда активной (тепловой) мощности для одного рабочего органа. На рисунке 1 представлен график этой мощности.

Пиковая суммарная мощность для этого случая равна

$$P_{z\pi\max} = 2P_{z\max}.$$

Производительная (активная) мощность при смещении фаз на π/2. Выражение для мощности в этом случае имеет вид:

$$p_{z\pi/2} = P_{z\max}\left(\left|\cos\omega\cdot t\right| + \left|\sin\omega\cdot t\right|\right) = \sqrt{2}P_{z\max}\sin\left[\left(\omega\cdot\tau+\frac{\pi}{4}\right)+n\frac{\pi}{2}\right] =$$

$$= \sqrt{2}P_{z\max}\sin\left[\omega\cdot\tau+\left(1+2n\right)\frac{\pi}{4}\right],\ \left(t=\tau+n\frac{\pi}{2},\ 0\le\omega\cdot\tau\le\frac{\pi}{2},\ n\in\square\right).$$

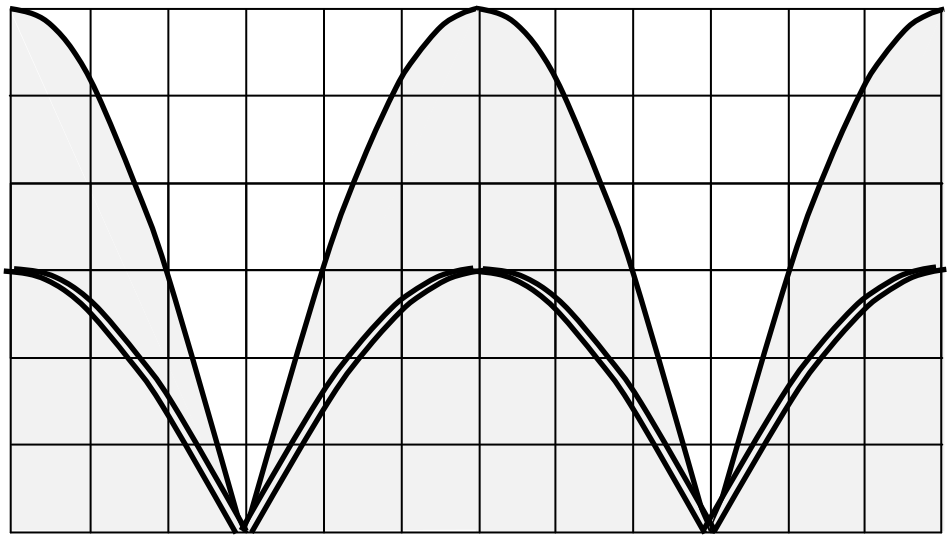


Рисунок 1 – Активная мощность. Смещение фаз – π

Пиковая суммарная мощность для этого случая равна

$$P_{z(\pi/2)\max} = \sqrt{2} P_{z\max}.$$

На рисунке 2 представлен график этой мощности.

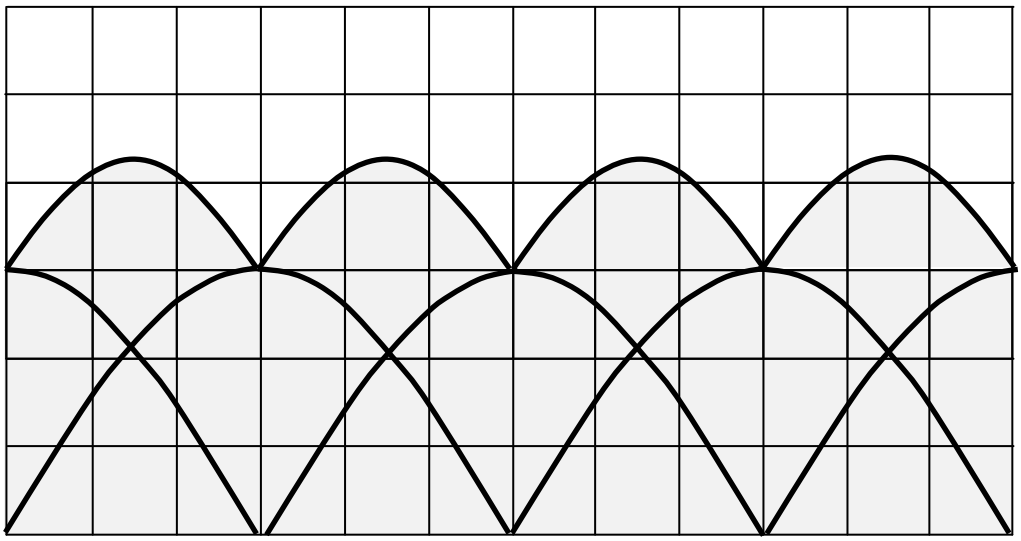


Рисунок 2 – Активная мощность. Смещение фаз – π/2

Сопоставление рассмотренных вариантов. Нагрузка сортировальной вибрационной машины при штатных колебаниях рабочих органов (смещение фаз – π) по существу является импульсной. Нагрузка машины со смещением фаз колебаний рабочих органов на π/2, существенно равномернее. Пиковая суммарная мощность во втором варианте меньше в $\sqrt{2}$ (это около тридцати процентов). Для штатного варианта коэффициент неравномерности активной (тепловой) мощности определяется по известной формуле:

$$\delta_{\pi} = \frac{P_{z\pi\max} - P_{z\pi\min}}{P_{z\pi\mathrm{mid}}} = \frac{P_{z\pi\max} - P_{z\pi\min}}{\left(P_{z\pi\max} + P_{z\pi\min}\right)/2} = 2\,.$$ (Здесь $P_{z\pi\min} = 0$).

Для второго варианта:

$$\delta_{\pi/2} = \frac{P_{z(\pi/2)\max} - P_{z(\pi/2)\min}}{\left[P_{z(\pi/2)\max} + P_{z(\pi/2)\min}\right]/2} =$$

$$= \frac{\sqrt{2}-1}{\left(\sqrt{2}+1\right)/2} = \frac{\left(\sqrt{2}-1\right)\left(\sqrt{2}-1\right)}{\left(\sqrt{2}+1\right)\left(\sqrt{2}-1\right)/2} = 2\left(\sqrt{2}-1\right)^2 \approx 0{,}343\,.$$

Преимущество второго варианта следует из отношения

$$\frac{\delta_{\pi}}{\delta_{\pi/2}} = \frac{2}{0{,}343} \approx 5{,}8\,.$$

Строго говоря, среднее значение функции, представленной на рис. 1, не является среднеарифметическим от ее экстремумов

$$P_{z\pi\mathrm{mid}} \neq \left(P_{z\pi\max} + P_{z\pi\min}\right)/2\,.$$

Поэтому неравномерность мощностей можно уточнить следующим образом.

$$P_{z\pi\mathrm{mid}} = P_{z\pi\max}\frac{1}{\pi}\int_0^{\pi}\sin\varphi d\varphi = -P_{z\pi\max}\frac{1}{\pi}\cos\Big|_0^{\pi} = \frac{2}{\pi}P_{z\pi\max}\,.\ \delta_{\pi} = \frac{\pi}{2},\ P_{z(\pi/2)\min} = \frac{P_{z\pi\max}}{2}\,.$$

$$P_{z(\pi/2)\mathrm{mid}} = \frac{P_{z\pi\max}}{2} + \frac{2}{\pi}\left[P_{z(\pi/2)\max} - \frac{P_{z\pi\max}}{2}\right] = \frac{P_{z\pi\max}}{2} + \frac{2}{\pi}\left[\frac{P_{z\pi\max}}{\sqrt{2}} - \frac{P_{z\pi\max}}{2}\right]$$

$$P_{z\pi\max}\left(\frac{1}{2} + \frac{2}{\sqrt{2}\pi} - \frac{1}{\pi}\right) = P_{z\pi\max}\frac{\sqrt{2}\pi + 4 - 2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\pi}\,.$$

$$\delta_{\pi/2} = \frac{P_{z(\pi/2)\max} - P_{z(\pi/2)\min}}{P_{z(\pi/2)\mathrm{mid}}} = \frac{\dfrac{P_{z\pi\max}}{\sqrt{2}} - \dfrac{P_{z\pi\max}}{2}}{P_{z\pi\max}\dfrac{\sqrt{2}\pi + 4 - 2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\pi}} =$$

$$= \frac{2-\sqrt{2}}{2\sqrt{2}}\frac{2\sqrt{2}\pi}{\sqrt{2}\pi + 4 - 2\sqrt{2}} = \frac{\pi\left(2-\sqrt{2}\right)}{\sqrt{2}\pi + 4 - 2\sqrt{2}} \approx 0{,}328\,.$$

$$\frac{\delta_{\pi}}{\delta_{\pi/2}} = \frac{\pi}{2}\frac{1}{0{,}328} \approx 4{,}8\,.$$

Этот результат более точен.

Смещение фаз колебаний массивных рабочих органов вибрационных сортировальных машин на девяносто градусов помимо полной самонейтрализации непроизводительной реактивной механической мощности приводит к снижению в 4,8 раза неравномерности производительной (активной) мощности при

сортировке сыпучих материалов с одновременным уменьшением ее пикового значения почти на тридцать процентов.

Список литературы

1. Попов И.П. Условно-ортогональные механические мощности // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2019. – № 4 (144). – С. 15-17.

2. Попов И.П. Синтез инертно-инертного осциллятора // Прикладная математика и вопросы управления. – 2017. – № 1. – С. 7-13.

3. Попов И.П., Парышев Д.Н., Ильтяков А.В. Самосбалансированные вибрационные машины // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 4 (40). – С. 4-10.

4. Попов И.П. Самобалансировка вибрационных механизмов // Вестник Вологодского государственного университета. – 2018. – № 2 (2). – С. 16-19.

5. Попов И.П., Чумаков В.Г., Родионов С.С., Чумакова Л.Я. Рассеивание мощности в зерновом ворохе при решетной сепарации // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 1 (21). – С. 75-77.

ГРНТИ 67.07.03
УДК 726.5.592

СТРУКТУРООБРАЗУЮЩАЯ ОСНОВА ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Л. Пунгин, Т.В. Пунгина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Рассматривается наиболее часто применяемая трехчастная объемно-планировочная структура для строительства церквей на территории Курганской области по четырем периодам, характеризующимися архитектурно-стилевыми особенностями. По каждому периоду приводятся характерные примеры церквей, по которым выполнено описание их архитектурных решений.

Ключевые слова: церковь, притвор, трапезная, наос, сибирское барокко, трехчастная структура.

STRUCTURE-FORMING BASIS OF ORTHODOX CHURCHES IN THE KURGAN REGION

V.L. Pungin, T.V. Pungina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article considers the most frequently used three-part volume-planning structure for the construction of churches in the Kurgan region in four periods characterized by architectural and stylistic features. For each period, characteristic examples of churches are given, for which the description of their architectural solutions is made.

Keywords: church, narthex, refectory, naos, Siberian Baroque, three-part structure.

Строительство православных церквей в поселениях на территории современной Курганской области началось со времен освоения сибирских земель. Первоначально в XVII и первой половине XVIII веков это были деревянные церкви. Строительство деревянных церквей продолжалось и в последующие годы. Уже со второй половины XVIII века начинается возведение каменных храмов.

Стилистика архитектурно-композиционного решения храмов на территории Курганской области развивается в соответствии с направлениями в архитектуре русского государства. Начало каменного строительства церквей со второй половины XVIII века формирует архитектурный образ на основе сибирского барокко.

Весь исторический путь строительства церквей в Курганской области, не учитывая современный период, до 1916 года по архитектурно-стилистическим особенностям характеризуется четырьмя периодами.

Первый период можно считать от середины до конца XVIII века.

Второй период, менее продолжительный, условно можно выделит во временных рамках от начала XIX века по 40-е года XIX века.

Третий период с середины до 80-х годов XIX века характеризуется наиболее большим количеством возведенных каменных храмов.

Четвертый период конец XIX века и начало XX века первые полтора десятилетия [1].

Независимо от периода строительства, православные храмы имеют объемно-планировочную структуру, основанную на канонических требованиях православной церкви. Подавляющее большинство церквей возведено на основе композиционной структуры по принципу «корабль» - развивающей планировку по продольной оси симметрии.

Преимущественно объемно-планировочное решение церквей сформировано по трехчастной структуре: притвор, трапезная, центральная часть (наос) с апсидой. Такое построение храмов каменной архитектуры, получившее широкое распространение, было воспринято от деревянного зодчества православных церквей.

Основные структурные части церквей выполнялись в определенных объемно-планировочных построениях. Обычно над притворами возвышались ярусные колокольни, притворы могли иметь пристрои с южной и северной сторон. Трапезные решались в двух вариантах: однонефные и с боковыми галереями (трехнефные). Центральный объем церквей выполнялся также в двух вариантах: единое пространство (однонефные) и трехнефное пространство.

На территории Курганской области имеется значительное количество церквей, у которых центральная часть решена в однонефном исполнении. Это решение характерно для всех периодов строительства церквей в Курганской области. Примерами приведенного объемно-планировочного решения первого периода каменного храмостроения служат возведенные в стиле сибирского барокко церковь Флора и Лавра (рисунок 1) в с. Белоярском (1769-1771 гг.) и церковь Трех Святителей Великих (рисунок 2) в с. Карачельском (1775-1782 гг).

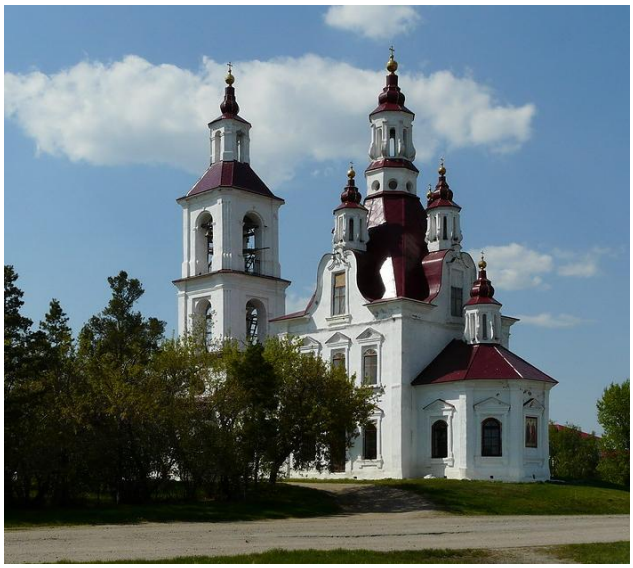


Рисунок 1– Церковь Флора и Лавра

Рисунок 2 – Трех святителей великих

Эти две православные церкви имеют схожие характеристики объемно-планировочного и конструктивного решения, а также элементы архитектурно-декоративного оформления внешнего облика. Основной объем церквей сформирован на квадратном плане, над притворами возведены трехярусные колокольни, с восточной стороны пятигранные апсиды. Отличием церквей заключается в исполнении трапезных. В церкви Флора и Лавра к однонефной трапезной с северной стороны пристроена галерея, а в церкви Трех Святителей Великих

к трапезной и притвору пристроены с южной и северной сторон галереи, образующих трехнефное внутреннее пространство.

В начале XIXвека продолжаются традиции возведения церквей по трехчастной объемно-планировочной структуре, при которой центральная часть решается в едином однонефном пространстве. Примечательны две церкви, построенные в этот период: церковь Спаса Нерукотворного Образа (рисунок 3) в с. Сладкокарасинском (1828-1829 гг.) и церковь Петра и Павла (рисунок 4) в Черемухово (1832-1837 гг.) [2]. Эти церкви имеют однонефное внутреннее пространство как трапезной, так и наоса, который сформирован на квадратном плане, и подобные геометрические параметры.Центральные объемы церквей покрыты сомкнутыми сводами и завершаются пьедесталом с миниатюрной главкой, в стенах южного и северного фасадов в одной церкви устроены окна в виде полукружий, в другой церкви ниши в виде полукружий. Обе церкви построены на основах классических принципах архитектуры.

Рисунок 3 – Церковь Спаса Нерукотворного Образа

Рисунок 4 – Церковь Петра и Павла

В третий период строится наибольшее количество каменных церквей на территории Курганской области. Трехчастная объемно-планировочная структура широко использовалась при реализации храмостроения. Преобладает однонефное внутреннее пространство церквей от притвора до наоса, однако встречаются отличительные решения объемов трапезных, решенных с боковыми галереями в трехнефном исполнении. По такому принципу мы видим были построены церковь Николая Чудотворца (1861 г.) в с. Пивкино Щучанского района и церковь Усекновения Главы Иоанна Предтечи (1872 г.) в с. Крестовском Шадринского района. Центральные объемы этих церквей однонефные, по этой причине имеют определенные ограничения в размерах. Объем наоса церкви Усекновения Главы Иоанна Предтечи решается на квадратном плане, а церкви Николая Чудотворца углы квадратного плана «срезаны», получается

в плане восьмигранник, что является особенностью храмов Курганской области, и такое решение встречается в нескольких церквях.

В этих храмах боковые галереи охватывают не только трапезные, но и притворы, над которыми возведены колокольни. В результате устройства трехнефных трапезных, их ширина преобладает над размерами наоса, что несколько снижает значимость центральной части церкви в общем объемно-композиционном построении. Особенно, это визуально выделяется в церкви Усекновения Главы Иоанна Предтечи при наличии у неё выразительной доминирующей трехярусной колокольни с изящным завершением из пяти глав. В облике церкви прослеживается псевдорусский по наличию архитектурно-художественных элементов в виде сдоенных окон, килевидных обрамлений верха арочных окон, аркатурного рядя на стенах церкви. Рустовка, характерная для барокко, двух нижних ярусов колокольни привносит легкий налет эклектизма.

В облике архитектурно-художественного осмысления церкви Николая Чудотворца наблюдаем смешение стилевых элементов. Для членения фасадов и формирования ритмического ряда применены полуколонны дорического ордера. Окна с простыми наличниками в верхней части легкого сегментного очертания характерны для раннего барокко, однако сандрики над окнами рельефного очертания килевидной формы отсылают к русской архитектуре XV-XVII вв. [3]. Круглые люкарны в полуглавии стен второго яруса колокольни типичны для барочного стиля. Верх стен наоса украшает пояс ширинок, которые часто применялись в русской архитектуре XVI-XVII вв. В облике церкви прослеживаются черты русского стиля, барокко и классицизма, формируя в целом эклектизм в архитектуре церкви Николая Чудотворца.

Рисунок 5 – Церковь Николая Чудотворца

Рисунок 6 – Церковь Усекновения Главы Иоанна Предтечи

Четвертый период в истории строительства храмов на территории Курганской области имел не продолжительный период, что связано с известными эпохальными событиями российского государства. Однонефная объемно-планировочная структура с единым пространством центрального объема доминирует в строительстве церквей. Заслуживают внимания две церкви, построенные практически в одно время, церковь Иоанна Богослова в с. Матасы Мишкинского района (1897 г.) и церковь Троицы Живоначальной в с. Лисьем Лебяжьевского района (1895-1903 гг.). Эти две церкви практически аналоги по архитектурному решению. Примечательно появление новых направлений в решении центрального объема церкви – наоса, который приобретает доминирующую роль в композиции всего храма. Основной объем формирует каменный четверик, переходящий в восьмерик. Различие заключается в завершении, покрытии восьмерика. В церкви Иоанна Богослова стропильная система шатрового покрытия опирается на стены восьмерика, а в церкви Троицы Живоначальной покрытие выполнено по сомкнутому своду на граненом основании. Грани восьмериков в обеих церквях завершаются закомарами килевидной формы. Боковые фасады четвериков оформлены порталами, которые обрамлены двойными пилястрами, поддерживающими ложный полуфронтон.

Второй композиционный акцент создает массивный объем притвора с водруженной на него колокольней, но он не доминирует в общей композиции храма. Западный фасад церквей композиционно выделен входным порталом, который обрамляется двойными пилястрами.

Рисунок 7 – Церковь Иоанна Богослова

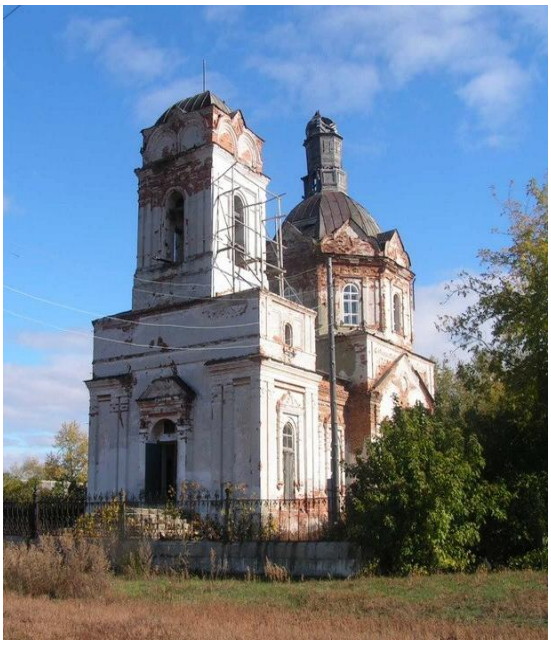


Рисунок 8 – Церковь Троицы Живоначальной

Трехчастная структура, состоящая из притвора, трапезной и наоса, и развитая вдоль продольной оси, имела преобладающую основу в композиционном построении церквей на территории Курганской области в течение всего исторического строительства каменных храмов.

Список литературы

1. Пунгин В.Л., Пунгина Т.В. Периоды строительства православных храмов в Зауралье // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. – С. 564-568.

2. Приходы и церкви Екатеринбургской Епархии. – Екатеринбург, 1902. – 647 с.

3. Слезкин А.В. Церковь Покрова в Пархомовке и её влияние на храмостроение неорусского стиля // Архитектурное наследство / Отв. ред. И.А. Бондаренко. Вып. 49. – М.: Изд-во КомКнига, 2008. – С. 274-290.

ГРНТИ 44.29.31
УДК 621.314.21:537.315 (045)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЕМ 110-35 кВ

В.И. Рожков, Ю.В. Анисимов
АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»,
г. Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. В работе дана структура системы электроснабжения сельскохозяйственного назначения и анализ аварийных режимов систем электроснабжения. Обоснована актуальность исследований, заключающаяся в совершенствовании способов и средств релейной защиты силовых трансформаторов напряжением 110-35 кВ и предложена современная многофункциональная токовая защита без накопления выдержки времени подстанции, реализующая диагностический способ определения повреждённого элемента подстанции.

Ключевые слова: диагностический способ, токовая защита, требования релейной защите, короткое замыкание, трансформатор, подстанция, система электроснабжения.

DIAGNOSTIC METHOD OF PROTECTION OF TRANSFORMERS WITH VOLTAGE 110-35 KV

V.I. Rozhkov, U.V. Anisimov
Joint-Stock Company «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin», Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract. The article presents the structure of the agricultural power supply system and analysis of power supply system's emergency modes. It substantiates the relevance of research, which consists in improving the methods and means of relay protection of power transformers with voltage of 110 – 35 kV and proposes multifunctional current protection without accumulating the delay time of the substation, which implements a diagnostic method for determining the damaged substation element.

Keywords: diagnostic method, current protection, relay protection requirements, short circuit, transformer, substation, power supply system.

Развитие сельского хозяйства является приоритетной задачей в любом государстве, как в настоящее время, так и на перспективу. Решение её является гарантией надёжного обеспечения населения качественными продуктами питания и продовольственной независимости, а выполнение её невозможно без электрификации сельского хозяйства.

В настоящее время практически все агропромышленные объекты и населённые пункты получают электроэнергию от электроснабжающих компаний. Структура системы электроснабжения (СЭС) включает районную подстанцию напряжением 110/35/10 кВ, электрические сети 35 кВ, поселковые подстанции 35/10 кВ, располагаемые в местах сосредоточения производства сельскохозяйственной продукции, электрические сети напряжением 10 кВ и питающиеся от них потребительские подстанции 10/0,4 кВ.

Анализ аварийных режимов СЭС показывает, что порядка 90% повреждений возникают вследствие различных видов замыканий сети, из которых около 15% приходится на подстанционное оборудование и 75% на линии электропередач, что приводит к нарушению нормальной работы элементов СЭС и значительным перерывам электроснабжения. Следовательно, актуальной задачей исследований является совершенствование способов и средств релейной защиты и автоматики основных элементов СЭС, в частности, силовых трансформаторов напряжением 110-35 кВ районных подстанций.

Известно, что в процессе эксплуатации в силовом трансформаторе возникают повреждения, из которых наиболее опасными являются замыкания между фазами внутри кожуха и на наружных выводах обмоток. Правила устройства

электроустановок, предусматривает защиту от этих повреждений в зависимости от их мощности [1].

Эффективность защит оценивается способностью выполнять требования быстроты действия, чувствительности, селективности, надёжности и резервирования. Из них требования чувствительности и надёжности характеризуют в основном техническую реализацию устройства защит. Что касается быстроты действия, селективности и резервирования, то они определяются при их эксплуатации по результатам расчёта параметров срабатывания защит, которые зависят от режимов работы трансформатора, характера потребителей электроэнергии, значений токов короткого замыкания (КЗ) и принятого принципа согласования.

В частности, время срабатывания максимальной токовой защиты (МТЗ) трансформатора, в соответствии с принятым ступенчатым принципом согласования, принимается больше времени срабатывания предыдущих защит подстанций. В результате увеличиваются выдержки времени как защиты трансформатора, так и последующих защит по направлению к источнику питания. Защиты без выдержки времени на подстанции, имеют ограниченную зону действия, не реагируют на повреждения присоединений подстанции и самостоятельно использоваться не могут. В связи с этим применяется резервная защита, которая с выдержкой времени отключает трансформатор при коротком замыкании вне зоны быстродействующей защиты [2].

Рассмотрим выполнение требований селективности, быстродействия и резервирования защиты трансформатора в зависимости от его мощности и влияния на неё защит присоединений.

На подстанциях напряжением 35/10 кВ с трансформаторами мощностью менее 1 МВ·А предусматривается МТЗ, выполняемая на базе аналоговых или цифровых реле, принцип работы которой основан на контроле величины тока, протекающего по его фазам. Выдержка времени защиты трансформатора определяется по условию согласования с защитой ввода низкого напряжения и принимается больше её на ступень селективности, а выдержка времени ввода принимается на ступень селективности больше времени действия защит отходящих линий. Кроме того, она также зависит от вида и сочетания используемых время токовых характеристик защит подстанции, следовательно, недостатком является случай, если предыдущая защита имеет зависимую, а последующая защита независимую время токовую характеристику.

Практика эксплуатации и анализ селективности защит подстанций напряжением 35/10 кВ показала, что при использовании аналоговых защит выдержка времени МТЗ трансформатора может достигать 4 секунд и более. При использовании цифровых защит она несколько ниже за счёт меньшего разброса по времени и принятой ступени селективности. Однако при больших зна-

чениях токов короткого замыкания, например на шинах напряжением 6-10 кВ, и относительно малая выдержка времени может привести к тяжёлым последствиям для трансформатора [2].

Защита трансформаторов мощностью до 1 МВ·А может осуществляться предохранителями типа ПВТ-35 (ПСН-35) при условии, если они обеспечивают селективность действия в крайнем случае с защитой ввода низкого напряжения. Но поскольку в этом случае значительно увеличивается время отключения короткого замыкания, то такой вариант защиты может быть отвергнут.

Для защиты трансформаторов напряжением 110-35/10 кВ мощностью до 4 МВ·А устанавливается токовая отсечка (ТО), которая имеет существенный недостаток – неспособность защищать весь трансформатор и невозможность резервировать действия предыдущих защит. Для устранения этого недостатка устанавливается резервная МТЗ, которая имеет выдержку времени, согласованную с предыдущими защитами, поэтому при КЗ на шинах низкого напряжения подстанции, последствия КЗ могут быть тяжёлыми.

На трансформаторах мощностью 6,3 МВ·А и выше рекомендуется установка дифференциальной защиты, устанавливаемая и на трансформаторах мощностью 4 МВ·А, в случаях если ТО не эффективна. По сравнению с ТО, дифференциальная защита охватывает своим действием весь трансформатор, но она не реагирует на повреждение шин, а также не осуществляет резервирование предыдущих защит.

Максимальная токовая защита, как и в предыдущем случае, выполняет роль резервной защиты с выдержкой времени, с присущим ей недостатком.

Следует также отметить, что все известные способы дифференциальной защиты трансформатора, независимо от элементной базы имеют недостаток, который заключается в сложности отстройки от токов небаланса, обусловленных его конструктивной особенностью, работой в различных режимах нагрузки и внешними короткими замыканиями, что приводит к необходимости создания более простых альтернативных защит [3].

На основании выше рассмотренного следует, что не решена важная техническая задача снижения выдержки времени МТЗ как при выполнении ей функций основной защиты на трансформаторах мощностью до 1 МВ·А, так и резервной на трансформаторах мощностью выше 1 МВ·А. Следовательно, снижение выдержки времени МТЗ является актуальной задачей повышения эффективности защиты трансформатора и присоединений подстанции.

На кафедре «Электроснабжение» Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина разработан диагностический способ токовой защиты подстанции напряжением 110-35/10 кВ, который решает поставленную задачу [4-5].

Сущность способа заключается в контроле количества одновременно возникающих бросков тока короткого замыкания, возникающих на контролируемых точках подстанции (трансформатор, шины НН, отходящие линии 10 кВ) и логическом анализе режимов её работы. Функциональная схема алгоритма способа защиты представлена на рисунке.

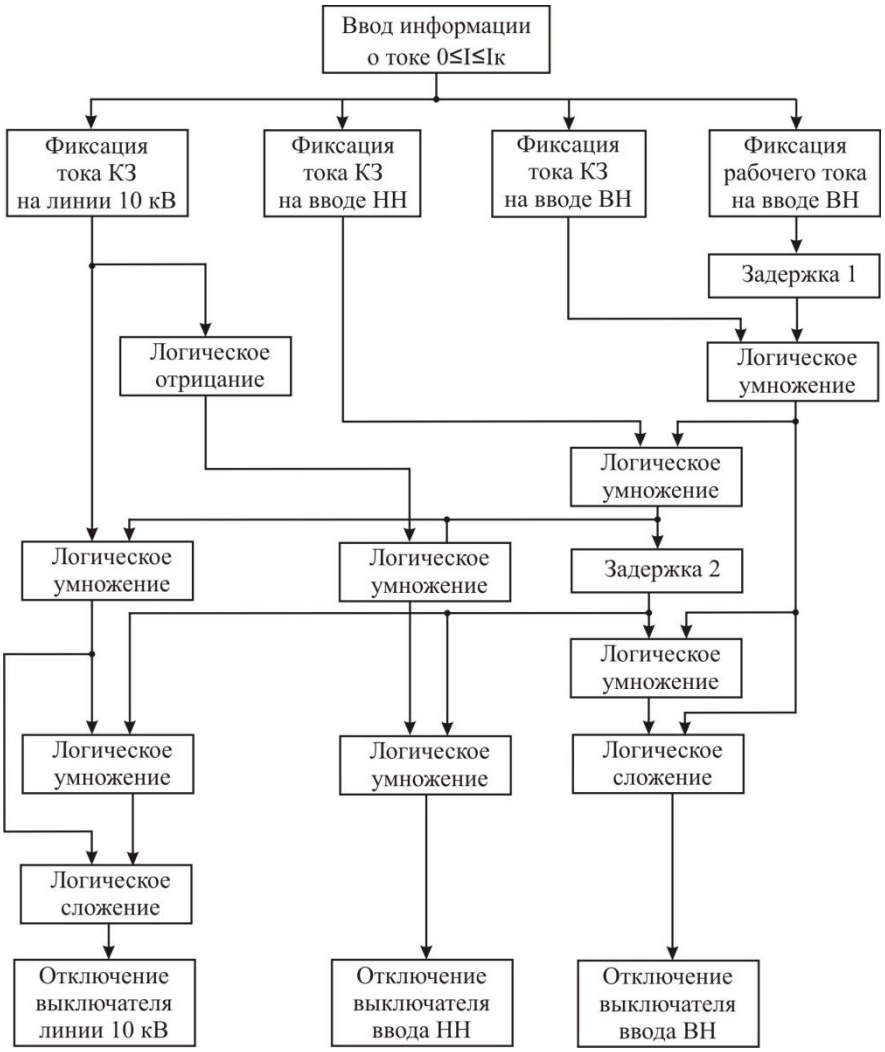


Рисунок – Функциональная схема алгоритма селективной защиты без накопления выдержки времени подстанции 110-35/10 кВ

Контроль тока КЗ осуществляется датчиками тока, устанавливаемые на отходящих линиях и вводах низкого и высокого напряжения. Сигналы с датчиков о броске тока КЗ поступают на терминал трансформаторного присоединения, где происходит их логический анализ и подача сигнала на отключение повреждённого элемента подстанции. Короткое замыкание на отходящей линии определяется по трём броскам тока КЗ, на шинах низкого напряжения по двум броскам, а в трансформаторе по одному броску.

Логическая часть защиты осуществляет запрет действия при бросках тока намагничивания силового трансформатора, определяет повреждённую линию, выполняет функции резервирования при отказе выключателей предыдущих элементов подстанции и повышения чувствительности при удалённых КЗ на отходящих линиях.

Отключение повреждённых элементов подстанции осуществляется селективно без выдержки времени не зависимо от места КЗ, что позволяет эффективно использовать данную защиту в качестве основной силового трансформатора и присоединений подстанции напряжением 110-35 кВ.

Таким образом, современные быстродействующие защиты силовых трансформаторов имеют ограниченную зону действия, поэтому они не могут применяться самостоятельно. Резервная МТЗ трансформатора, реализующая ступенчатый принцип согласования имеет выдержку, которая усугубляет последствия КЗ на шинах низкого напряжения и отказах защит присоединений подстанции. Защита подстанции, реализующая диагностический способ определения места КЗ, позволяет селективно без накопления выдержки времени отключать поврежденные элементы подстанции и резервировать отказы выключателей предыдущих присоединений.

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок Республики Казахстан. Приказ Министра энергетики РК от 20.03.2015 [электронный ресурс]. – URL: https://egov.kz/cms/ru/law (дата обращения 01.02.2020).

2. Чернобровов Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем: учебное пособие. – М.: Изд-во Энергоатомиздат,1998. – 800 с.

3. Трансформаторы и автотрансформаторы 35–220 кВ. Дифференциальная токовая защита. Расчёт уставок: методические указания. – Санкт-Петербург: Изд-во НТЦ «Механотроника», 2013. – 55 с.

4. А.С. № 24917 РК. Способ защиты подстанции без выдержки времени / Анисимов Ю.В., Байниязов Б.А.; – опубл. 15.03.2003., бюл. № 3. – 4 с.

5. А.С. № 85967 РК. Устройство защиты трансформаторной подстанции 110-35/10 кВ / Анисимов Ю.В., Рожков В.И. – опубл. 15.12.2014, бюл. № 12. – 5 с.

ГРНТИ 30.51.41
УДК 621.85

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА УСИЛИЙ В ГИБКОЙ НЕРАСТЯЖИМОЙ НИТИ СТАТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

М.В. Созинова[1], В.А. Трубин[1], С.С. Родионов[2]
[1]ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», г. Курган, Россия

Аннотация. В работе предложен статический метод расчета усилий в гибкой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный цилиндрический барабан. Метод основан на использовании уравнений равновесия для системы сил, действующих на нить, в которую входит, в том числе, результирующая сила трения в предположении, что она имеет точку приложения на поверхности контакта нити и барабана. Рассмотрена методика вычисления усилий с использованием уравнений статического метода.

Ключевые слова: гибкая нить, формула Эйлера, реакция цилиндрической поверхности, статический метод, экспериментальная проверка.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE RESULTS OF CALCULATING THE FORCES IN A FLEXIBLE INEXTENSIBLE THREAD USING THE STATIC METHOD

M.V. Sozinova[1], V.A. Trubin[1], S.S. Rodionov[2]
[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia
[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State University», Kurgan, Russia

Abstract. The paper proposes a static method of calculating the forces in a flexible inextensible yarn, thrown over a fixed cylindrical drum. The method is based on the use of equilibrium equations for a system of forces acting on a thread which includes, among others, the resulting frictional force which has an application point on the contact surface of the thread and the drum under the assumption. The technique of calculating the forces with using the equilibrium equations of statics is considered.

Keywords: flexible thread, Euler formula, cylindrical surface reaction, static method, experimental verification.

В относительном перемещении двух соприкасающихся тел в плоскости касания возникает механическое сопротивление, называемое силой трения. Впервые исследованиями трения занимался Леонардо да Винчи в XV в. Затем в конце XVIII века французский физик Амонтон экспериментальным путем обнаружил независимость силы трения от площади соприкосновения тел. Кулон сформулировал закон трения, проводя более точные экспериментальные исследования. Великий математик, механик, физик и астроном Леонард Эйлер установил, что натяжения каната изменяется по экспоненциальному закону. В наше время в инженерной практике возникла необходимость в управлении трением. Возможность такого управления позволит конструировать узлы механизмов так, чтобы в местах соединения возникала минимальная сила трения.

Формула Эйлера устанавливает связь между усилиями натяжения P_1 и P_2 на концах нити, находящейся в равновесии, при заданном значении статического коэффициента трения f:

$$P_1 = P_2 \cdot e^{-f \cdot \alpha}, \qquad (1)$$

В работах [1-3] указывается, что выражение (1) является неточным, т.к. не учитывает влияния ряда факторов, таких как изменение удельного давления в пределах дуги обхвата, наличия дуги скольжения и дуги покоя для упругой нити (ременные передачи), изменения структуры поверхности трения, величины и характера деформации отдельных выступов соприкасающихся поверхностей в результате деформации изгиба гибкой нити.

Изучение равновесия гибкой нерастяжимой нити с учетом трения скольжения можно свести к рассмотрению предельного равновесия, которое имеет место, когда сила трения F достигает предельного, значения. При аналитическом решении реакцию шероховатой поверхности цилиндрического барабана изобразим двумя её составляющими N и F (рисунок). Нормальная реакция N поверхности направлена вдоль радиуса окружности барабана под некоторым углом γ к оси координат, а сила трения F имеет точку приложения, лежащую на поверхности барабана, и рассматривается как результирующая элементарных сил трения на поверхности контакта нити и барабана. Векторы $\overline{N}$ и $\overline{F}$ перпендикулярны.

Для плоской произвольной системы сил (рисунок), запишем уравнения равновесия, присоединив к ним равенство, известное как закон Амонтона-Кулона. Исходными величинами являются усилие P_2, угол обхвата α и коэффициент трения f.

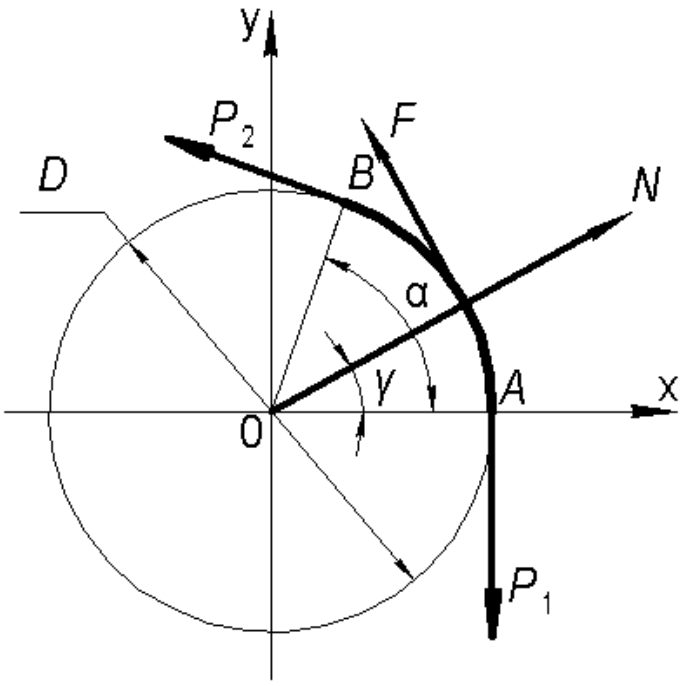


Рисунок – Схема сил, действующих на участке *AB* гибкой нерастяжимой нити (толщиной нити пренебрегаем).

$$\begin{cases} \sum P_{iX} = N\cdot\cos\gamma - F\cdot\sin\gamma - P_1\cdot\sin\alpha = 0, & (1)\\ \sum P_{iy} = -P_2 + P_1\cdot\cos\alpha + N\cdot\sin\gamma + F\cdot\cos\gamma = 0, & (2)\\ \sum M_0(P_i) = \dfrac{P_1\cdot D}{2} - \dfrac{P_2\cdot D}{2} - \dfrac{F\cdot D}{2} = 0, & (3)\\ F = f\cdot N, & (4) \end{cases}$$

Решение системы уравнений дает возможность найти неизвестные величины P_1, F, N и γ.

$$P_1 = \frac{P_2(\cos\gamma - f\cdot\sin\gamma)}{\cos\gamma + f(\sin\alpha - \sin\gamma)}, \quad (5)$$

$$N = \frac{P_2}{\sin\gamma + f\cdot\cos\gamma + ctg\alpha(\cos\gamma - f\cdot\sin\gamma)}, \quad (6)$$

$$\gamma = 2arcctg\left(f + ctg\frac{\alpha}{2} + \sqrt{f^2 + 1 + ctg^2\frac{\alpha}{2}}\right), \quad (7)$$

В качестве примера вычислим усилие P_2 при $\alpha = \pi/2$ и $f = 0{,}44$. По формулам (9) и (5) получим $\gamma = 37{,}8^\circ$, $P_1 = 0{,}5418937P_2$. Это же усилие, рассчитанное по формуле Эйлера $P_1 = 0{,}5009994P_2$. Расхождение в расчете усилия P_2 составляет 8,2%. Для $f = 0{,}25$ получим $\gamma = 40{,}84^0$, $P_1 = 0{,}7034582P_2$, формула Эйлера дает результат $P_1 = 0{,}6752319P_2$. Расхождение в расчете составляет 4,2%.

Рассмотрим методику расчета усилия P_1 в несколько этапов. Угол обхвата α представим как сумму углов. На первом этапе расчета определяем значение P_1 при известной нагрузке P_2. Полученное значение P_1 считаем исходным для следующего участка. Расчет выполняем последовательно, заканчивая участком для угла $\alpha = \pi/2$. Значение P_1 для последнего участка будет искомой величиной и соответствовать значению P_1 при угле обхвата α.

Рассчитаем усилие P_1, разбивая угол обхвата $\alpha = \pi/2$ на элементарные части Δα=10, Δα=2, Δα=1˚. Коэффициент трения f = 0,44 и f = 0,25. Результаты расчета представим в виде таблицы. Для расчета воспользуемся полученными формулами (5), (7).

Таблица 1 – Результаты расчета

	α= 90˚	Δα=10˚	Δα=2˚	Δα=1˚	Формула Эйлера
f = 0,25	0,703458P_2	0,675824P_2	0,675246P_2	0,675236P_2	0,675232P_2
f = 0,44	0,5418938P_2	0,501537P_2	0,501021P_2	0,501005P_2	0,500999P_2

Применение статического метода расчета позволяет с достаточной точностью вычислять усилия в гибкой нерастяжимой нити, используя значения статического коэффициента трения для плоских поверхностей контакта, не прибегая к использованию формулы Эйлера. Полученные результаты позволяют утверждать, что уже при Δα=10˚ полученная точность расчетов очень высока и составляет 0,09%. Отклонения в расчетах при использовании статического метода и формулы Эйлера при Δα=1˚ составили 0,001%.

Список литературы

1. Кожевников С.Н. Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов вузов. Изд. 4-е исправленное. – М.: Изд-во Машиностроение, 1979. – 592 с.

2. Трубин В.А., Оплетаев С.И., Родионов С.С. Определение коэффициента трения на цилиндрических поверхностях // Методы механики в решении инженерных задач: материалы I Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 81-84.

3. Фёдоров С.В., Афанасьев Д.В. Теория ременных передач с учетом уравнения энергетического баланса трения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13. – № 4 (3). – С. 892-895.

ГРНТИ 68.85.35
УДК 631.354.23

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ СОЛОМЫ РС-1200 ДЛЯ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОЛОМИСТОЙ МАССЫ ПО ШИРИНЕ ЗАХВАТА ЖАТКИ

И.И. Султанов, Р.Ф. Ташмухамедов
Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»,
г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты производственных испытаний разбрасывателя соломы РС-1200 для равномерного распределения соломистой массы по ширине захвата жатки.

Ключевые слова: разбрасыватель соломы, агротехнические требования, нормативная документация, производственные испытания.

RESULTS OF PRODUCTION TESTS OF THE RS-1200 STRAW SPREADER FOR UNIFORM DISTRIBUTION OF STRAW MASS OVER THE WIDTH OF THE HEADER GRIP

I.I. Sultanov, R.F. Tashmukhamedov
Kostanai branch LLP «Scientific production center of agricultural engineering»,
Kostanai, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of production tests of the RS-1200 straw spreader for the uniform distribution of straw mass over the width of the header grip.

Keywords: straw spreader, agrotechnical requirements, regulatory documentation, production tests.

Производственные испытания разработанного в КФ ТОО «НПЦ агроинженерии» (г. Костанай), разбрасывателя соломы РС-1200 для равномерного распределения соломистой массы по ширине захвата жатки проводились на полях КХ «Жанахай» и ТОО «Трояна» Федоровского района Костанайской области на уборке зерновых культур.

Оценка условий проведения производственных испытаний проводилась в соответствии с ГОСТ 20915 [1]. Оценка агротехнических показателей проводилась в соответствии с ГОСТ 28301 [2]. Энергетическая оценка проводилась в

соответствии с ГОСТ Р 52777 [3]. Эксплуатационно-технологическая оценка проводилась в соответствии с ГОСТ Р 52778 [4]. Условия проведения производственных испытаний разбрасывателя соломы РС-1200 навешенного на комбайн Енисей КЗС 950 в КХ «Жанахай» (рисунок 1) и в ТОО «Трояна», приведены в таблице 1.

Рисунок 1 – Разбрасыватель соломы РС-1200 в агрегате с комбайном «Енисей КЗС 950» в КХ «Жанахай»

Таблица 1 – Условия проведения производственных испытаний разбрасывателя соломы РС-1200

Показатель	Значение показателя					
	КХ «Жанахай»			ТОО «Трояна»		
	длина стеблей растений после среза, см					
	до 25	25-30	более 30	до 25	25-30	более 30
Урожайность соломы, ц/га	11,1			12,2		
Содержание частиц соломы,%	45,0	25,0	30,0	40,0	28,0	32,0
Влажность почвы, %	14,0			15,0		
Твердость почвы, МПа	0,7			0,6		
Влажность соломы, %	8,9			9,3		
Скорость бокового ветра, м/с	2			3		

Из таблицы 1 следует, что преобладали стебли длиной до 25 см, почва характеризовалась высокой влажностью и низкой твердостью. Агротехнические показатели при производственных испытаниях разбрасывателя соломы РС-1200 приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что в КХ «Жанахай» при скорости движения комбайна 6,9 км/ч разброс соломистой массы по ширине составляет 8,9 м, степень неравномерности распределения соломы по ширине - 6,1%, а степень измельчения соломы 25-30 см – 100%, что удовлетворяет агротехническим требованиям (АТ) и нормативной документации (НД).

Таблица 2 – Агротехнические показатели при производственных испытаниях разбрасывателя соломы РС-1200

Показатель	Значение показателя		
	по АТ, НД	по данным испытаний	
		КХ «Жанахай»	ТОО «Трояна»
Рабочая скорость движения, км/ч	5,0-9,0	6,9	6,7
Разброс соломистой массы по ширине, м	8,0-10,0	8,9	9,1
Степень неравномерности распределения соломы по ширине, %	≤25	6,1	6,5
Степень измельчения соломы 25-30 см, %	100	100	100

В ТОО «Трояна» рабочая скорость движения комбайна составила 6,7 км/ч. При этой скорости разброс соломистой массы по ширине составляет 9,1 м, степень неравномерности распределения соломы по ширине – 6,5%, а степень измельчения соломы 25-30 см – 100%, что удовлетворяет агротехническим требованиям (АТ) и нормативной документации (НД).

Энергетическая оценка при производственных испытаниях разбрасывателя соломы РС-1200 в агрегате с комбайном «Енисей КЗС 950» проводилась одновременно с агротехнической оценкой. Результаты оценки энергетических показателей разбрасывателем соломы РС-1200 в КХ «Жанахай» и в ТОО «Трояна» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Энергетические показатели при производственных испытаниях разбрасывателя соломы РС-1200

Показатель	Значение показателя:		
	по НД	по данным испытаний	
		КХ «Жанахай»	ТОО «Трояна»
Режим работы:			
Скорость движения, км/ч	5,0-9,0	6,9	6,7
Рабочая ширина захвата, м	≥8,0	8,65	8,65
Производительность за 1 ч основного времени, га/ч	≥4,0	6,0	5,8
Энергетические показатели:			
Удельный расход топлива за время основной работы, кг/га	≤7,0	3,6	3,7
Мощность, потребляемая комбайном, кВт	≤100,0	98,2	97,7
Удельные энергозатраты комбайна, МДж/га	≤70,0	58,9	60,64
Часовой расход топлива, кг/ч	≤25,0	21,6	21,5

По результатам энергетической оценки установлено, что в КХ «Жанахай», при скорости движения 6,9 км/ч, расход топлива за время основной работы составил 3,6 кг/га, потребляемая мощность составила 98,2 кВт, удельные энергозатраты – 58,9 МДж/га, а в ТОО «Трояна» при скорости движения 6,7

км/ч расход топлива за время основной работы составил 3,7 кг/га, потребляемая мощность – 97,7 кВт, удельные энергозатраты – 60,64 МДж/га, что не превышает значений, регламентируемых НД.

Результаты оценки эксплуатационно-технологических показателей при производственных испытаниях разбрасывателя соломы РС-1200 в агрегате с комбайном Енисей КЗС 950 в КХ «Жанахай» и в ТОО «Трояна» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Эксплуатационно-технологические показатели при производственных испытаниях разбрасывателя соломы РС-1200

Показатель	Значение показателя		
	по АТ, НД	по данным испытаний	
		КХ «Жанахай»	ТОО «Трояна»
Режим работы:			
а) рабочая скорость, км/ч:	5,0-9,0	6,9	6,7
б) рабочая ширина захвата, м	≥8,0	8,65	8,65
Эксплуатационные показатели:			
а) производительность, га, за 1 ч времени:			
- основного	≥4,0	6,0	5,8
- сменного	≥3,4	4,7	4,6
- эксплуатационного	-	4,7	4,6
б) удельный расход топлива, кг/га	≤7,0	3,6	3,7
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- надежности технологического процесса	≥0,98	1,00	1,00
- использования сменного времени	≥0,75	0,79	0,80
- использования эксплуатационного времени	≥0,71	0,79	0,80
Показатели качества:			
- разброс соломистой массы по ширине, м	8,0-10,0	8,9	9,1
- степень неравномерности распределения соломы по ширине, %	≤25	6,1	6,5
- степень измельчения соломы 25-30 см, %	100	100	100

Фон поля после прохода комбайна «Енисей КЗС 950» с разбрасывателем соломы РС-1200 представлен на рисунке 2.

Как видно из таблицы 4, в КХ «Жанахай» при скорости 6,9 км/ч и рабочей ширине захвата 8,65 м производительность комбайна «Енисей КЗС 950» с разбрасывателем соломы РС-1200 за 1 ч основного времени составила 6,0 га/ч, а за 1 ч сменного времени – 4,7 га/ч при коэффициенте использования времени смены 0,79. В ТОО «Трояна» при скорости 6,7 км/ч производительность комбайна «Енисей КЗС 950» с разбрасывателем соломы РС-1200 за 1 ч основного времени составила 5,8 га/ч, за 1 ч сменного времени – 4,6 га/ч при коэффициенте использования времени смены 0,80. По данным показателям разбрасыватель соломы РС-1200 соответствует требованиям нормативной документации. В процессе производственных испытаний не отмечены случаи забивания рабочих органов, поэтому коэффициент

надежности технологического процесса составил 1,0. Удельный эксплуатационный расход топлива за время испытаний составил 3,6-3,7 кг/га.

Рисунок 2 – Фон поля после прохода комбайна «Енисей КЗС 950» с разбрасывателем соломы РС-1200

Таким образом, производственные испытания показали, что разбрасыватель соломы РС-1200 выполняет технологический процесс с качеством, удовлетворяющим агротехническим требованиям, а ее энергетические и эксплуатационно-технологические показатели соответствуют требованиям нормативной документации.

Список литературы

1. ГОСТ 20915-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 23 с.

2. ГОСТ 28301-2007. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. – Минск: Изд-во Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2007. – 53 с.

3 ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – М.: Изд-во ФГУП Стандартинформ, 2007. – 7 с.

4 ГОСТ Р 52778-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. Общие положения. – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2008. – 24 с.

ГРНТИ 68.85.85

УДК 631.333

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ОРУДИЯ ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

И.В. Токарев

Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты производственных испытаний комбинированного орудия для внутрипочвенного внесения гранулированных минеральных удобрений. Установлено, что орудие обеспечивает качество выполнения технологического процесса в соответствии с агротехническими требованиями. Наличие в системе дифференцированного внесения удобрений, навигационного комплекса, позволяет повысить производительность агрегата за час основного времени на 2,8 %, а удельные энергозатраты снизить на 3,5 %.

Ключевые слова: производственные испытания, минеральные удобрения, дифференцированное внесение, глубокорыхлитель, неравномерность распределения.

THE FIELD TEST OF THE COMBINED IMPLEMENT FOR SUBSOIL APPLICATION OF THE GRANULAR MINERAR FERTILIZER

I.V. Tokarev

Kostanai branch LLP « Scientific production center of agricultural engineering», Kostanai, Kazakhstan

Abstract. In the article the results of the field test of the combined implement for subsoil application of the granular mineral fertilizer are presented. It was revealed that the implement the technological process quality in considered of the agricultural requirement is done. Availability of the navigation system in the system of the differentiated application of mineral fertilizers provides to raise the working capacity of the basic time on 2.8 percent and to send down the specific energy expenditure on 3.5 percent of the implement.

Keywords: the field test, mineral fertilizers, differentiated application, deep tillage implement, irregularity in the distribution.

Северный Казахстан является основным зерносеющим регионом республики. Для получения высоких и стабильных урожаев, необходимо обеспечивать растения основными элементами питания, такими как азот, калий и фосфор.

На данный момент внесению минеральных удобрений уделяется большое внимание со стороны государства, в программе развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы поставлены задачи, по увеличению валового производства сельскохозяйственной продукции и по повышению плодородия почвы [4].

В связи с тем, что почвы северных регионов республики испытывают дефицит фосфорных удобрений все большее распространение получает технология внутрипочвенного дифференцированного внесения удобрений по картезаданию с автоматическим регулированием дозы внесения по местоположению агрегата на поле [6-7].

В КФ ТОО «НПЦ агроинженерии» изготовлено орудие для внутрипочвенного внесения гранулированных минеральных удобрений, с пневматической системой транспортирования, которая состоит из вентилятора с приводом от гидромотора, распределителя потока воздуха, эжекторов для подачи туков, соединительных трубопроводов. На орудие установлена система дифференцированного внесения удобрений «Агронавигатор-дозатор» (Россия, г. Новосибирск), обеспечивающая параллельное вождение агрегата в дневных и ночных условиях с функцией автоматического управления по местоположению агрегата нормой внесения, на участке поля при дифференцированном внесении удобрений [1]. Система состоит из навигационного комплекса «Агронавигатор плюс», ГЛОНАС/GPS антенны, актуаторов, соединительных кабелей и пульта управления для дистанционного включения режима «Обработка».

Производственные испытания комбинированного орудия для глубокой обработки почвы и подпочвенного внесения минеральных удобрений в системе точного земледелия с применением электронных систем дифференцированного внесения удобрений проводились в условиях ТОО «Алтынсарино», Костанайской области, в паровом поле.

В качестве энергетического средства использовался трактор «Кировец» К-735Ст тягового класса 6. Общий вид орудия в агрегате с трактором «Кировец» К-735Ст представлен на рисунке.

Обрабатываемое паровое поле площадью 400 га было разбито на элементарные участки площадью 25 га каждый, с различной дозой внесения. При дифференцированном способе, доза внесения варьировалась в интервале от 40 до 55 кг/га.

Рисунок – Агрегат, состоящий из трактора «Кировец» К-735Ст и орудия для глубокой обработки и дифференцированного внесения минеральных удобрений в почву. Вид в рабочем положении на паровом поле

В качестве базового варианта для сравнения использовался этот же агрегат, работающий в идентичных условиях с отключенной системой дифференцированного внесения минеральных удобрений. Удобрения применялись аммофос, доза внесения была постоянной на всей площади внесения и составляла 55 кг/га.

Таблица 1 – Результаты агротехнической оценки

Показатель	Значение показателя		
	По НД/ТУ	Агрегат К-735Ст +удобритель без системы ДВУ	Агрегат К-735Ст +удобритель с системой ДВУ
Скорость движения, км/ч	7-10	8,5	8,5
Конструктивная ширина захвата, м	5,4	5,4	5,4
Рабочая ширина захвата, м	-	5,1	5,25
Величина перекрытия, м	-	0,3	0,15
Доза внесения заданная, кг/га	40-55	55,0	46,0
Неравномерность дозы внесения высевающими аппаратами, %	±5,0	2,0	1,6
Неравномерность распределения удобрений по рабочей ширине захвата, %	≤10,0	6,8	6,9
Глубина обработки, см	25,0±2,0	25,7	25,7
Фракционный состав почвы (крошение), %: - до 50 мм включительно	≥60,0	66,1	65,3
- более 150 мм	0	0	0
Высота гребней, см	≤8,0	6,1	6,2

Агротехническая оценка проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ 28714 [2]. Результаты агротехнической оценки представлены в таблице 1.

Участок поля по механическому составу обрабатываемого слоя является типичным представителем почв северного региона Казахстана. Почвенный покров представлен в основном каштановыми и темно-каштановыми почвами, по механическому составу суглинки и тяжелые суглинки. Условия проведения испытаний, слой почвы 0-30 см: влажность – 22,7 %, плотность – 1,2 г/см^3, твердость – 2,4 МПа.

Энергетическая оценка проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52777 [3] одновременно с агротехнической оценкой. Результаты энергетической оценки представлены в таблице 2. По результатам агротехнической оценки установлено, что агрегат оборудованный системой дифференцированного внесения гранулированных минеральных удобрений в почву и агрегат без системы обеспечивают качество выполнения технологического процесса в соответствии с требованиями НД и ТУ [5].

Таблица 2 – Результаты энергетической оценки

Показатель	Значение показателя	
	Агрегат К-735Ст +удобритель без системы ДВУ	Агрегат К-735Ст +удобритель с системой ДВУ
Рабочая ширина захвата, м	5,10	5,25
Рабочая скорость, км/ч	8,5	8,5
Производительность основного времени, га/ч	4,34	4,46
Часовой расход топлива, кг/ч	53,0	53,0
Тяговое сопротивление орудия, кН	71,90	71,32
Мощность, затрачиваемая на преодоление тягового сопротивления орудия, кВт	169,68	168,31
Мощность, затрачиваемая на привод вентилятора, кВт	3,00	3,00
Мощность, потребляемая орудием, кВт	172,68	171,31
Удельные энергозатраты, МДж/га	143,24	138,28

Неравномерность дозы внесения высевающими аппаратами, находится в пределах 1,6-2,0 %, неравномерность распределения удобрений по рабочей ширине захвата 6,8-6,9 %, что соответствует агротехническим требованиям. Навигационный комплекс системы дифференцированного внесения удобрений, в режиме параллельного вождения, позволяет уменьшить величину перекрытия смежных проходов агрегата в сравнении, с агрегатом работающем без системы на 0,15 м и увеличить рабочую ширину захвата орудия на 2,9 %, повысить производительность за час основного времени на 2,8 % и снизить удельные энергозатраты на 3,5 %.

Список литературы

1. Внесение удобрений / ООО «ЛТЦ Аэросоюз». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://aerounion.ru/avtonavigator-2 (дата обращения 07.02.2020).

2. ГОСТ 28714-2007. Машины для внесения твердых минеральных удобрений. Методы испытаний. – Введ. 2009-01-01. М.: Изд-во Стандартинформ, 2008. – 39 с.

3. ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – Введ. 2007-11-13. М.: Изд-во Стандартинформ, 2007. – 7 с.

4. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы / Утв. постановлением Правительства РК от 12 июля 2018 г., № 423. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423 (дата обращения 05.02.2020).

5. Система критериев качества, надежности, экономической эффективности сельскохозяйственной техники: инструктивно-метод. издание / А.Т. Табашников [и др.]. – М.: Изд-во ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 188 с.

6. Смелик В.А., Цыганова Н.А., Теплинский И.З. Дифференцированное внесение минеральных удобрений в точном земледелии // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2015. – № 3 (67). – С. 7-10.

7. Ehtesham Forouzanmehr, Mohammad Loghavi Design, development and field evaluation of a map-based variable rate granular fertilizer application control system // Agricultural Engineering International: журнал CIGR. – 2012. – Vol. 14. – №. 4. – P. 255-261.

ГРНТИ 68.85.15
УДК 621.119

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИН ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ СОРНЯКОВ

И.А. Хименков
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Технологическая операция опрыскивания посевов является одной из самых важных при возделывании зерновых культур. Оптимальным вариантом получения высокой урожайности будет выполнение технологической операции в соответствии с технологией и агротехническими требованиями.

Ключевые слова: потери урожая, машинно-тракторный агрегат, опрыскиватель.

FEATURES OF APPLICATION OF MACHINES FOR PROTECTION OF PLANTS FROM WEEDS

I.A. Khimenkov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The technological operation of spraying crops is one of the most important in the cultivation of crops. The best option for obtaining high yields will be to perform a technological operation in accordance with the technology and agrotechnical requirements.

Keywords: crop losses, machine and tractor unit, sprayer.

Результатом производственного процесса является урожай сельскохозяйственных культур. Он зависит от материально-технической базы, величины и структуры посевных площадей, внесения удобрений, качества посевного фонда, совершенного проведения агротехнических мероприятий [1].

Исследования ряда ученых нашей страны показали, что оптимальной урожайности зерновых культур способствует использование различных химических обработок посевов, которые позволяют бороться с различными вредителями, болезнями, сорняками [2]. Для предприятий специализирующихся на производстве продукции растениеводства очень важно располагать несколькими агрегатами для выполнения технологических операций, так как выход из строя какого-либо агрегата, не имеющего аналога на предприятии приведет к простою на ремонт, и не позволит выполнить технологическую операцию в течение установленного агротехнического срока.

Проведение технологической операции опрыскивания посевов с соблюдением агротехнических требований зависит от технологической надежности машинно-тракторного агрегата включающего в себя трактор и опрыскиватель [3]. Опрыскиватели сельскохозяйственные машины, имеющие сложное устройство и низкую надежность, которая обусловлена взаимодействием с химическими соединениями, которые они вносят на посевы. К основным неисправностям опрыскивателей относятся: выход из строя электроники, нарушение герметичности соединений (патрубков), выход из строя насосов.

Насосы на опрыскивателях предназначены для заправки бака опрыскивателя водой и пестицидами, гидравлического перемешивания рабочей жидкости в баке и подачи ее к распыливающим устройствам. На современных

опрыскивателях применяются насосы следующих типов: шестеренные, центробежные, поршневые и мембранные.

Центробежные насосы требуют повышенных оборотов привода, поэтому они соединены с валом отбора мощности через мультипликатор, который представляет собой повышающий редуктор – шестеренный двухступенчатый, планетарный или ременный. Остальные имеют привод непосредственно от вала отбора мощности трактора, как правило, при частоте вращения 540 мин$^{-1}$.

Основные неисправности шестеренных насосов:

– падение давления жидкости (насос не создает давление и не дает требуемого расхода жидкости) обусловлено увеличением зазоров между торцами шестерни и прилегающими пластинами из-за износа трущихся поверхностей. Требуемый зазор 0,2-0,5 мм достигается удалением регулировочных прокладок, установленных между корпусом и пластиной со стороны, противоположной приводному валу;

– нарушение герметичности возникает в случае выхода из строя уплотнительных манжет (их необходимо менять при выходе из строя или после завершения сезона работ);

– выход из строя подшипников происходит при нарушении герметичности манжет и несвоевременной смазки подшипников (смазку необходимо выполнять с помощью шприца через масленки в крышках насоса).

Эффективность работ по защите растений во многом зависит от состояния и технических характеристик опрыскивателя. В настоящее время на рынке машин по защите растений имеется множество моделей, которые различаются по конструктивному исполнению, форме и объему бака, конструкции штанг, комплектации гидросистемы. Принципиальное же отличие заключается в способе распыла жидкости: напорном струйном через жиклер или с вращающегося диска. Около 95 % опрыскивателей оснащены ще-левыми напорными распылителями, норма расхода рабочей жидкости при этом колеблется от 100 до 400 л/га.

Широкозахватные опрыскиватели рекомендуется применять при обработке крупноконтурных полей, однако значительная часть предприятий также обладает мелкоконтурными полями, на которых рекомендуется применять опрыскиватели с шириной захвата до 20 метров. Эти рекомендации основаны на выборе оптимального движения машинно-тракторного агрегата по полю. Значительная ширина захвата ведет к увеличению радиуса поворота агрегата, что снижает его производитель-ность. В данном случае рекомендуется применять опрыскиватели с меньшей шириной захвата.

Список литературы

1. Степанова Л.П. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс яровой пшеницы // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – Т. 40. – С. 17-22.

2 Брежнев В.В. Применение антидота Альбит на посевах яровой пшеницы // Известия Самарской ГСХА. – 2008. – № 4. – С. 50-52.

3 Нуралин Б.Н. Влияние различных элементов технологии возделывания на урожайность зерновых культур // Вестник Алтайского государственного университета: № 3. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2016. – С. 30-34.

ГРНТИ 68.85.39
УДК 631.362

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ И ГРАВИТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ДЕФЕРРИЗАТОРЕ УСС – 6М

В.И. Чарыков, И.И. Копытин, В.А. Новикова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье приведен пример математического моделирования процесса очистки сыпучих сельскохозяйственных продуктов от металлических примесей в неоднородном электромагнитном поле рабочей зоны дефферизатора. Получены дефференциальные уравнения движения металлической частицы в рабочей зоне дефферизатора. Определено время движения частицы вдоль рабочей зоны электромагнитного дефферизатора и времени притяжения частицы к полюсным наконечникам.

Ключевые слова: моделирование, электромагнитное поле, очистка, металлические примеси, дефферизатор.

MATHEMATICAL MODELING OF THE ELECTROMAGNETIC AND THE GRAVITATIONAL PROCESSES IN DEFERRIZATION US – 6M

V.I. Charykov, I.I. Kopytin, V.A. Novikova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article provides an example of mathematical modeling of the process of cleaning bulk agricultural products from metal impurities in the inhomo-

geneous electromagnetic field of the working zone of the deferrator. The differential equation of motion of metal particles in the working area of deferrization. The time of movement of the particle along the working zone of the electromagnetic deferrator and the time of attraction of the particle to the pole tips are determined

Keywords: modeling, electromagnetic field, treatment, metal impurities, deferrization.

В настоящее время в большинстве случаев для решения научно-технических задач по созданию технических средств используются варианты математического моделирования.

Главнейшей составляющей такого метода разработки технических средств является математическая модель, создаваемая на основе классических законов естествознания и многократно апробированных закономерностях. В конечном итоге модель должна содержать уравнения динамики рабочих органов, массообмена веществ и аэродинамики потоков.

Если исходить из того, что при построении математической модели использовалась схема непрерывно-детерминированного подхода, то как правило, математические модели должны формулироваться в виде дифференциальных уравнений, что позволяет исследовать различные режимы объекта.

«…Имеется лишь один точный способ представления законов – способ дифференциальных уравнений. Уравнения обладают тем преимуществом, что, во-первых, они фундаментальны, а во-вторых (насколько нам известно), точны…» [4].

Эффективность извлечения механических примесей из сыпучих сред зависит от свойств частиц – плотности, размера, формы, магнитной восприимчивости, а также основных параметров рабочей зоны дефферизатора и физических характеристик силового поля. Задачей математического моделирования является установление связи между степенью очистки с геометрическими и физическими параметрами дефферизатора.

Анализ основ теории, методов расчета и различных по принципу действия конструкций дефферизаторов показал перспективность применения в их рабочих зонах силовых полей электромагнитной природы.

Действуя в этом направлении, нами разработан просыпной электромагнитный дефферизатор, действующий по принципу отделения металлических примесей от основной составляющей сыпучего сельскохозяйственного продукта в процессе движения последнего по наклонной плоскости рабочей зоны устройства.

Составление математической модели осуществляется с использованием известных законов и закономерностей механики твердого тела и электротехники [3].

В основу математической модели процесса отделения металлических частиц от сыпучих сельскохозяйственных продуктов положен непрерывно – детерминированный подход с использованием дифференциальных уравнений, отражающих движение металлической частицы в межполюсном пространстве (рабочей зоне) деферризатора [1].

В нее вложены зависимости: F_c – сила сопротивления движению частицы в рабочем слое; $F_{мх}$ – магнитная сила деферризатора и B – магнитная индукция в рабочей зоне установки, длина магнитной системы деферризатора. Эти три факторы оказывают существенное влияние на работу установки.

Принципиальная схема электромагнитного деферризатора для очистки сельскохозяйственной смеси от металлических примесей приведена на рисунке. Методика исследования предусматривала анализ процесса движения зерновой смеси с металлическими примесями, определение сил, действующих на металлическую частицу и расчетной схемы, составление дифференциальных уравнений, описывающих движение частицы, решение их.

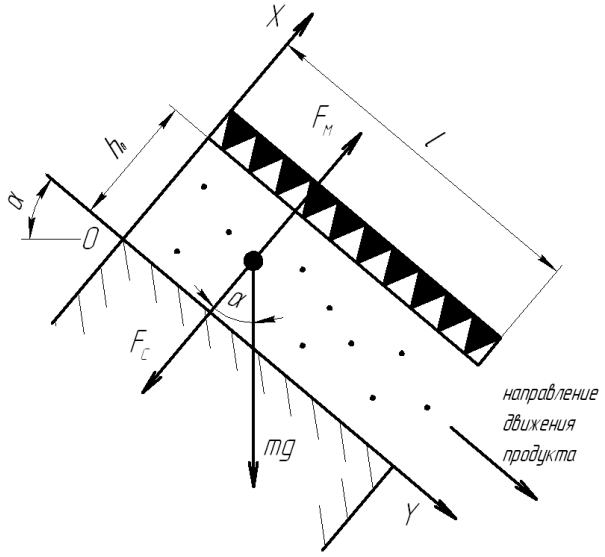


Рисунок – Схема сил действующих на металлическую частицу в деферризаторе с наклонной рабочей зоной

На металлическую частицу будут действовать следующие силы:

$F_м$ – магнитная сила деферризатора,

F_c – сила сопротивления движению частицы в рабочем слое,

mg – сила тяжести частицы.

Магнитная сила находится по формуле (1)

$$F_м = -\frac{V}{2\mu\mu_0} \cdot gradB^2, \qquad (1)$$

где B – магнитная индукция, Тл;

V – объем частицы, м^3;

μ – относительная магнитная проницаемость среды;

μ_0 – магнитная проницаемость в вакууме, Гн/м.

Сила сопротивления движению частицы выражается следующим уравнением:

$$F_c = K \cdot K_V \cdot \rho \cdot S \cdot \nu, \quad (2)$$

где ν – скорость частицы, м/с;

ρ – плотность среды, кг/м^3;

S – площадь проекции тела на плоскость, перпендикулярную направлению движения, м^2;

K_ν – коэффициент сопротивления, м/с;

K – безразмерный коэффициент сопротивления [2].

На частицу при движении вдоль оси «OY» действует одна сила, $mg\sin\alpha$ - сила тяжести. На основании второго закона Ньютона получим следующее дифференциальное уравнение:

$$m\ddot{y} = mg\sin\alpha, \quad (3)$$

В конечном итоге уравнение движения частицы в магнитном поле по оси «OY» будет иметь вид:

$$y = \frac{1}{2}(g\sin\alpha)t^2 + \nu_{нач}t, \quad (4)$$

Подставляя в уравнение (4) значение $y = l\sin\alpha$ и упрощая это уравнение, где l – длина магнитной системы сепаратора, получаем следующее уравнение для определения времени t_1 – времени движения частицы вдоль рабочей зоны электромагнитного деферризатора:

$$(g\sin\alpha)t^2 + 2\nu_{нач} \cdot t - 2l\sin\alpha = 0, \quad (5)$$

Решая полученное квадратное уравнение, найдем значение величины t_1.

$$t_{1,2} = \frac{-\nu_{нач} \pm \sqrt{\nu_{нач}^2 + 2g\sin\alpha \cdot l\sin\alpha}}{g\sin\alpha}, \quad (6)$$

Нас интересуют только положительные значения величины «t_1», то естественно будем иметь следующие значения искомой величины t_1:

$$t_1 = \frac{-\nu_{нач} + \sqrt{\nu_{нач}^2 + 2g\sin\alpha \cdot l\sin\alpha}}{g\sin\alpha}, \quad (7)$$

На частицу при движении вдоль оси «OX» действует три силы, $mg\cos\alpha$ – сила тяжести, $F_м$ – магнитная сила, F_c – сила сопротивления движению частицы в рабочем слое.

Магнитную индукцию принято выражать в виде следующей функции[3]:

$$B = B_{\max} e^{-\frac{d_i}{d_n}}, \quad (8)$$

где: $B_{\max}$ – максимальное значение магнитной индукции, Тл;

d_i – расстояние точки измерения магнитной индукции от активного полюса, м;

d_n – эмпирический коэффициент.

Поскольку нас интересует значение магнитной индукции на полюсных наконечниках в направлении оси «ОХ», то $d_i = x$. Подставив в формулу (1) значение магнитной индукции, получим следующее выражение для магнитной силы $F_м$:

$$F_м = -\frac{V}{2\mu\mu_0} \cdot gradB^2 = -\frac{V}{2\mu\mu_0}\frac{d}{dx}[(B_{\max}e^{-\frac{x}{d_n}})^2] = \frac{V}{\mu\mu_0 d_n}B_{\max}^2 \cdot e^{-\frac{x}{d_n}}, \quad (9)$$

Составляем дифференциальное уравнение движения частицы вдоль оси «ОХ»:

$$m\ddot{x} = F_м - F_c - mg\cos\alpha, \quad (10)$$

Подставляя в это уравнение значение всех сил, получим:

$$m\ddot{x} = \frac{VB_{\max}^2}{\mu\mu_0 d_n}e^{-\frac{x}{d_n}} - k \cdot k_v \cdot \rho \cdot S \cdot v - mg\cos\alpha \Rightarrow m\ddot{x} + k \cdot k_v \cdot \rho \cdot S \cdot v + mg\cos\alpha = \frac{VB_{\max}^2}{\mu\mu_0 d_n}e^{-\frac{x}{d_n}}, \quad (11)$$

Разделив на массу частицы m и заменив v на $\dot{x}$, получим дифференциальное уравнение[5]:

$$\ddot{x} + \frac{k \cdot k_v \cdot \rho \cdot S}{m} \cdot v + g\cos\alpha = \frac{VB_{\max}^2}{m\mu\mu_0 d_n}e^{-\frac{x}{d_n}}, \quad (12)$$

$$t_2 = -\frac{1}{\frac{k \cdot k_v \cdot \rho \cdot s}{2m} - \sqrt{\frac{(k \cdot k_v \cdot \rho \cdot s)^2}{4m^2} - \frac{VB_{мах}^2}{m\mu\mu_0 d_n^2}}} \cdot \cdot \ln\left[\frac{(l - d_n + \frac{g\cos\alpha m\mu\mu_0 d_n^2}{VB_{мах}^2}) \cdot 2\sqrt{\frac{(k \cdot k_v \cdot \rho \cdot s)^2}{4m^2} - \frac{VB_{мах}^2}{m\mu\mu_0 d_n^2}}}{(\frac{k \cdot k_v \cdot \rho \cdot s}{2m} + \sqrt{\frac{(k \cdot k_v \cdot \rho \cdot s)^2}{4m^2} - \frac{VB_{мах}^2}{m\mu\mu_0 d_n^2}})e + v_{нач}\cos\alpha}\right], \quad (13)$$

Проанализировав процесс воздействия сил, действующих на металлическую частицу в рабочей зоне электромагнитного деферризатора, были определены силы, влияющие на параметр t_1 - времени движения частицы вдоль электромагнитного деферризатора и времени притяжения частицы t_2 к полюсным наконечникам. Выведена теоретическая зависимость параметров t_1, t_2 от действия внешних сил, механических свойств и конструктивно-кинематических параметров деферризатора.

Список литературы

1. Гортинский В. В., Дёмский А. Б., Борискин М. А. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях. – М.: Колос. – 1980. – 304 с.

2. Копытин И. И. Модернизация электромагнитной системы железоотделителя просыпного типа // Аграрная наука основа инновационного развития АПК: материалы Международной научн.- практич. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2011. – Т. 1. – С. 359-361.

3. Сумцов В. Ф. Электромагнитные железоотделители. – М.: Машиностроение, 1981. – 212 с.

4. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1977. – 304 с.

5. Чарыков В. И., Копытин И. И., Яковлев А. И. Интерцептор – концентратор магнитного поля в сепараторе УСС – 5М2 // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. – 2019. – С. 116-118.

ГРНТИ 55.42.40
УДК 665.753:662.767.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ НА СМЕСЯХ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С БИО- И ПРИРОДНЫМ ГАЗОМ

В.А. Шапорев

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. В статье приведено описание экспериментальной установки для исследований газомоторных топлив для дизелей, а также представлены экспериментальные исследования экологических показателей тракторного дизеля 4ЧН 11,0/12,5 (Д-245.5S2) на дизельном топливе (ДТ) и смесях 85 % ДТ + 15 % биогаза (БГ), 70% ДТ + 30% БГ, 85% ДТ + 15% природного газа (ПГ) и 70 % ДТ + 30 % ПГ по нагрузочной характеристике, снятой на номинальном скоростном режиме 1800 мин$^{-1}$ при рациональном значении угла опережения впрыскивания топлива $\Theta_{оп.впр}$=22° до верхней мертвой точки.

Ключевые слова: дизель, дизельное топливо, биогаз, природный газ, отработавшие газы.

STUDY OF THE ECOLOGICAL INDICATORS OF A DIESEL ENGINE ON BLENDS OF DIESEL FUEL WITH BIO - AND NATURAL GAS

V.A. Shaporev
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The article describes an experimental installation for research of gas-engine fuels for diesels, as well as experimental studies of environmental indicators of tractor diesel 4CHN 11.0/12.5 (D-245.5S2) on diesel fuel (DF) and mixtures of 85 % DF + 15 % biogas (BG), 70 % DF + 30 % BG, 85 % DF + 15 % natural gas (PG) and 70 % DF + 30 % PG for the load characteristic, taken at a nominal speed of 1800 min^{-1} with a rational value of the fuel injection advance angle Θ_{vpr}=22° to the upper dead point.

Keywords: diesel, diesel fuel, biogas, natural gas, exhaust gases.

По причине ухудшения экологической ситуации в мире, следствием которой является ежегодное увеличение количества транспортных средств, появляется актуальной задача поиска путей улучшения экологических показателей двигателей. Одним из способов решения данной задачи является использование в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) газового топлива [1].

Переход на газомоторное топливо позволяет улучшить или оставить на равном уровне тяговые показатели, сократить расход дизельного топлива (ДТ), и снизить выбросы вредных веществ дизеля. Термодинамические и экологические преимущества газомоторного топлива по сравнению с дизельным обусловлены энергетическими и физическими показателями газового топлива. По отечественным и зарубежным данным при эксплуатации дизелей на газомоторном топливе значения выбросов токсичных веществ снижаются по углеводородному составу и окислам азота в 1,5…2,0 раза [2-3].

Хотелось бы отметить, что Россия и Беларусь обладают существенным потенциалом для выработки БГ, так как активное развитие животноводческого комплекса стран обуславливает необходимость утилизации большого количества животноводческих отходов.

Целью данной работы является оценка влияния замещения части ДТ на БГ и ПГ по экологическим показателям работы дизеля 4ЧН 11,0/12,5 (Д-245.5S2).

Экспериментальные исследование по определение влияния замещения части ДТ на БГ и ПГ на экологические показатели работы дизеля 4ЧН 11,0/12,5 (Д-245.5S2) по нагрузочные характеристики проводились на кафедре «Тракторы, автомобили и машины для природообустройства» БГСХА в специализиро-

ванной научно-исследовательской лаборатории «Испытание двигателей внутреннего сгорания». При проведении исследований ДТ замещалось БГ и ПГ в процентном отношении по величине суммарной вводимой в цилиндры дизеля теплоты, значение которой оставалось постоянным.

В качестве тормозного устройства использовался электротормозной нагрузочный стенд SAK-N670, позволяющий регулировать скоростной и нагрузочный режим. Массовый расход ДТ определялся электронный расходомер АИР-50 с весовым устройством и комплект измерительных приборов с выводом данных на монитор компьютера. Подача БГ и ПГ осуществлялась системой питания, конструкция которой защищена охранным документом (патент Республики Беларусь № 9079) [4]. Анализ проб отработавших газов (ОГ) производился с помощью автоматического газоанализатора Maha MGT-5. Дымность ОГ измерялась с помощью дымомера СИДА-107 «АТЛАС». Все приборы прошли государственную поверку (рисунок 1).

Рисунок 1 – Общий вид экспериментальной установки

Содержание токсичных компонентов в отработавших газах дизеля 4ЧН 11,0/12,5 на n=1800 мин$^{-1}$ представлены на рисунке 2.

С увеличение нагрузки (рис. 2) содержание сажи С в ОГ при работе, как на ДТ, так и на смесях с БГ и ПГ возрастает. Уровень сажи С в ОГ дизеля при достижении нагрузки p_e=0,86 МПа для чистого ДТ составляет 6,7 %, а для смесей, содержащих 15 % БГ и 30 % БГ при сопоставимой нагрузке p_e=0,83 МПа и p_e=0,81 МПа содержание сажи в ОГ составляет 5,6 % и 3,9 %. Для смесей, содержащих 15 % ПГ и 30 % ПГ при нагрузке p_e=0,81 МПа и p_e=0,84 МПа содержание сажи в ОГ составляет 4,4% и 2,7 %, соответственно. То есть, с ростом присутствия БГ и ПГ в смесевом топливе содержание сажи в ОГ снижается на 16,42 % и 41,8 % с применением БГ, на 34,33 % и 62,96 % с применением ПГ. Такое снижение сажи объясняется тем, что образование сажи зависит от свойств топлива. Чем выше молекулярный вес предельных и непредельных углеводородов с прямыми цепями, тем выше скорость образования сажевых частиц. То есть прочность одной и той же связи завит от длинны молекул. Известно, что молекулярный вес предельных и непредельных углеводородов БГ и ПР значительно ниже чем у ДТ, отсюда и следует снижение сажи [5].

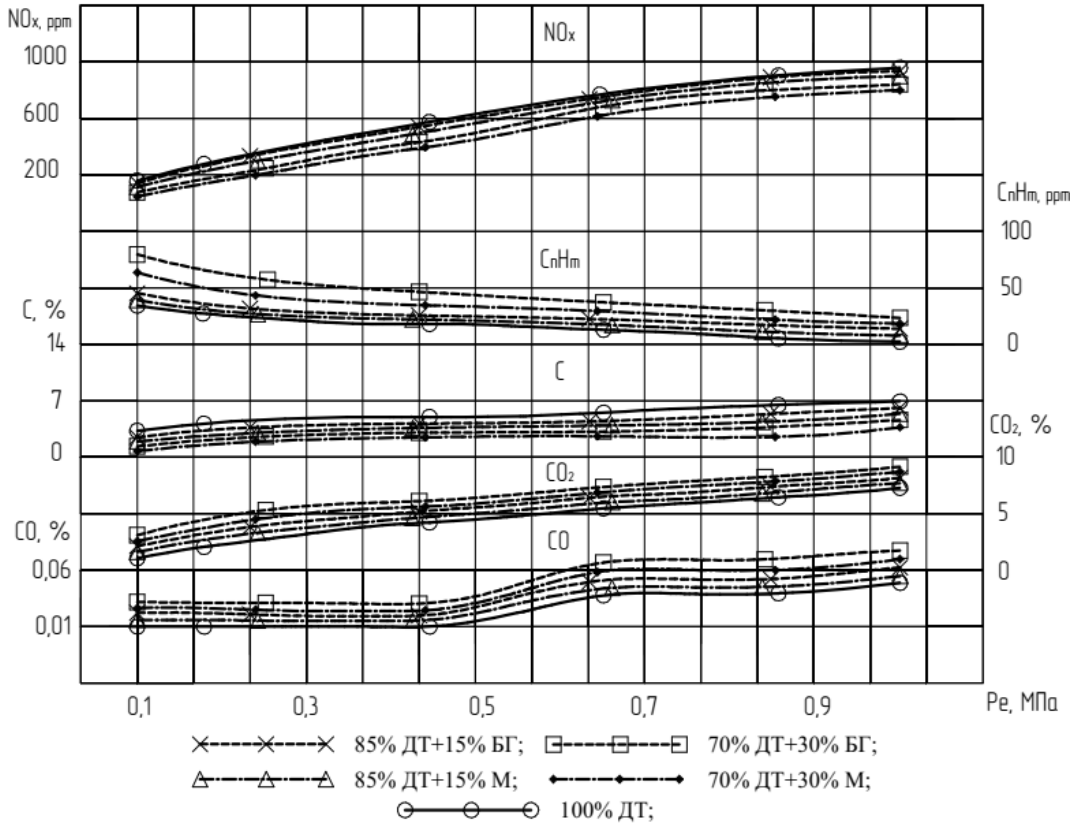


Рисунок 2 – Экологические показатели дизеля 4ЧН 11,0/12,5 при n=1800 мин$^{-1}$

.

Содержание оксидов азота NO_x в ОГ при работе как на ДТ, так и на смесях с БГ и ПГ возрастает при увеличении нагрузки во всем диапазоне, но с увеличением присутствия БГ и ПГ в смесях оксидов азота становится меньше NO_x в сравнении с работой дизеля на чистом ДТ. При p_e=0,86 МПа для чистого ДТ,

при p_e=0,83 МПа для смеси 85 % ДТ + 15 % БГ и при p_e=0,81 МПа для смеси 70 % ДТ + 30 % БГ содержание оксидов азота NO_x соответственно, составляет 898 ppm, 891 ppm и 885 ppm. Соответственно, при нагрузке p_e=0,81 МПа и p_e=0,84 МПа для смесей 85 % ДТ + 15 % ПГ и 70 % ДТ + 30 % ПГ содержание оксидов азота NO_x составляет 887 ppm и 878 ppm. Содержание оксидов азота NO_x в ОГ на смесях 85 % ДТ + 15 % БГ и 70 % ДТ + 30 % БГ меньше чем на чистом ДТ на 0,78 % и 1,45 %, а на смесях 85 % ДТ + 15 % ПГ и 70 % ДТ + 30 % ПГ меньше ДТ на 1,2 % и 2,80 %. Текущие обстоятельство разъясняется малым избытком свободного кислорода, необходимого для окисления азота, вследствие часть поступающего воздуха на впуске замещается БГ или ПГ.

График экологических показателей (рисунок 2) показывает следующие: выбросы оксидов углерода CO с ОГ повышаются по всему диапазону нагрузки и работе на всех составах топлив. При этом добавление БГ и ПГ увеличивает концентрацию CO в ОГ дизеля. В частности, при p_e=0,86 МПа и работе на чистом ДТ выбросы CO составляет 0,04%, а для смеси 85 % ДТ + 15 % БГ и сопоставимой нагрузке p_e=0,83 МПа значение выбросов CO равно 0,05 %. Для смеси, состоящей из 70 % ДТ + 30 % БГ при нагрузке p_e=0,81 МПа выброс CO уже равен 0,067 %. Соответственно для смесей 85 % ДТ + 15 % ПГ и 70 % ДТ + 30 % ПГ при нагрузке p_e=0,81 МПа и p_e=0,84 МПа выбросы CO составляют 0,046 % и 0,06 %. Можно констатировать, что содержание CO в ОГ дизеля при работе на смесях 85 % ДТ + 15 % БГ и 70 % ДТ + 30 % БГ больше, чем на чистом ДТ на 25 % и 67,5 %, а при работе на смесях 85 % ДТ + 15 % ПГ и 70 % ДТ + 30 % ПГ больше на 15 % и 50 %. Рост выбросов оксидов углерода поясняется тем, что он происходит в ходе холоднопламенных реакций, при сгорании данных смесей с некоторым недостатком кислорода [6].

Работа силовой установки трактора на топливах с добавлением 15 % БГ, 30 % БГ, 15 % ПГ и 30 % ПГ сопровождается незначительным повышением выбросов диоксида углерода CO_2 с ОГ по всему диапазону нагрузки. Так, при p_e=0,86 МПа для чистого ДТ, при p_e=0,83 МПа для смеси 85 % ДТ + 15 % БГ, а при p_e=0,81 МПа для смеси 70 % ДТ + 30 % БГ содержание диоксида углерода CO_2 составляет 6,49 %, 7,32 % и 7,39 %. Для смесей 85 % ДТ + 15 % ПГ и 70 % ДТ + 30 % ПГ при нагрузке p_e=0,81 МПа и p_e=0,84 МПа выбросы CO_2 составляют 7,07 % и 7,34 %. Выбросы диоксида углерода CO_2 с ОГ увеличиваются с ростом замещения чистого ДТ в процентном соотношении для БГ на 12,79 % и 13,87 %, а для ПГ на 8,93 % и 13,10 %. Данный рост диоксида углерода CO_2 является незначительным, также важно помнить, что диоксида углерода является менее опасным для человека с физиологической точки зрения, чем другие нормируемые компоненты ОГ дизеля. Текущий рост можно объяснить завышенной

концентрацией водорода и гидроксила в продуктах сгорания газомоторных топлив (БГ и ПР в нашем случае) чем у ДТ [7].

Выбросы несгоревших углеводородов C_nH_m в ОГ дизеля снижаются по всему диапазону увеличения нагрузки, но с увеличением присутствия БГ и ПГ в смеси их становится больше в сравнении с работой дизеля на чистом ДТ. Так, при работе дизеля на чистом ДТ выбросы углеводородов C_nH_m составляют 12 ppm при p_e=0,86 МПа, а на топливах с добавлением 15 % БГ и 30 % БГ выбросы углеводородов C_nH_m составляют 15 ppm и 23 ppm при сопоставимой нагрузке p_e=0,83 МПа и p_e=0,81 МПа, также и на топливах с добавлением 15 % ПГ и 30 % ПГ выбросы C_nH_m составляют 13 ppm и 19 ppm при сопоставимой нагрузке p_e=0,81 МПа и p_e=0,84 МПа. В процентном выражении рост выбросов C_nH_m в ОГ применительно к чистому ДТ составляет 25 % и 91,66 % на смесях с БГ, и 8,33 % и 58,30 % на смесях с ПГ. Данное обстоятельство объясняется малым избытком свободного кислорода, необходимого для окисления, вследствие замещения части поступающего на впуске воздуха БГ или ПГ, а также наличием многочисленных плохо горящих компонентов, содержащихся в БГ.

Анализ нагрузочной характеристики дизеля 4ЧН 11,0/12,5, работающего при n=1800 мин$^{-1}$ на смесях 85 % ДТ + 15 % БГ, 70 % ДТ + 30 % БГ, 85% ДТ + 15 % ПГ и 70 % ДТ + 30 % ПГ относительно работы дизеля на чистом ДТ показывает то, что экологические показатели сопровождаются снижением выбросов с ОГ частиц сажи на 16,42 %, 41,8 %, 34,33 %, 62,96 % и оксидов азота на 0,78 %, 1,45 %, 1,2 % и 2,80 %, а также незначительным увеличением выбросов с ОГ оксидов углерода на 25 %, 67,5 %, 15 % и 50 %, диоксида углерода на 12,79 %, 13,87 %, 8,93 %, 13,10 % и углеводородов 25 %, 91,66 %, 8,33 % и 58,30 %.

Список литературы

1. Альтернативные виды топлива для двигателей / А.Н. Карташевич [и др.]. – Горки: Изд-во БГСХА, 2012. – 376 с.

2. Носырев Д.Я., Муратов А.В., Петухов С.А. Перспективы и проблемы применения водорода в локомотивных энергетических установках: монография. – Самара: Изд-во Самарский гос. ун-т путей сообщения, 2014. – 112 с.

3. Кавтарадзе Р.З. Теплофизические процессы в дизелях, конвертированных на природный газ и водород. – М.: Изд-во Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2011. – 238 с.

4. Система подачи газообразного топлива в дизель: пат. 12202 Респ. Беларусь, МПК F 02M 43/00 / А.Н. Карташевич, В.А. Шапорев, П.Ю. Малышкин, заявитель Белорус. гос. с-х. академия. № u 20190044; заявл. 18.02.2019; опубл.: 01.11.2019. // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлнектуал. уласнасці. – 2019.

5. Гуреев А.А., Махов В.З. Ховак М.М. Исследование влияния свойств топлива на сажеобразование // Тр. МАДИ. Автотракторные двигатели внутреннегосгорания. – 1975. – Вып. 92 – С. 29-38.

6. Образование вредных составляющих отработавших газов в камере сгорания ДВС // Поршневые и газотурбинные двигатели. – 1972. – № 10. – С. 21-26.

7. Брозе Д.Д. Сгорание в поршневых двигателях. – М.: Изд-во Машиностроение, 1969. – 247 с.

ГРНТИ 06.77.73:06.08.65:86.40
УДК 005.931.1:614.8.027

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ УСЛОВИЯМИ ТРУДА НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Ю.Г. Ярунина
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия

Аннотация. Повышение эффективности системы управления условиями труда на опасных производственных объектах является одним из важнейших направлений деятельности по снижению травматизма на таких объектах. Наибольшая эффективность достигается путем объединения специальной оценки условий труда и корректировки системы управления охраной труда в один процесс. При этом данные специальной оценки применяются как основа для выбора направления работы по улучшению системы управления охраной труда.

Ключевые слова: опасный производственный объект, условия труда, повышения эффективности управления условиями труда, специальная оценка рабочих мест, управление производственными рисками

IMPROVING THE EFFICIENCY OF MANAGING WORKING CONDITIONS AT HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES

Y.G. Yarunina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia

Abstract. Improving the efficiency of the control system working conditions at hazardous production facilities is achieved through the implementation of a systemat-

ic approach that includes the integration of information processes of assessment and management of conditions in the United an interrelated process in which the results of the evaluation of working conditions are the initial data for the adjustment of a control system of labor protection.

Keywords: hazardous production facility, working conditions, improving the efficiency of management of working conditions, special assessment of jobs, management of production risks.

Неэффективные действия по управлению условиями труда являются одной из причин роста показателей травматизма и числа погибших от при несчастных случаях на производстве. Основная масса несчастных случаев происходит на опасных производственных объектах (ОПО). В таблице приведены данные по несчастным случаям в Орловской области за последние 5 лет [1].

Таблица – Данные по несчастным случаям в 2015-2019 гг.

№ п/п	Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
1	Количество несчастных случаев	41	31	19	30	18
2	Количество групповых несчастных случаев	3	2	1	2	-
3	Количество несчастных случаев со смертельным исходом	9	9	4	9	6
4	Количество тяжелых несчастных случаев	29	20	14	19	14

По информации Государственной инспекции по труду период с 2015 по 2019 г. в Орловской области произошло 139 несчастных случаев на производстве. Из таблицы видно, что хотя за последние пять лет общее количество несчастных случаев и снизилось, но процент несчастных случаев со смертельным исходом остается на высоком уровне, так в 2015 году процент смертельных несчастных случаев составлял 21,9 от общего количества произошедших несчастных случаев, а в 2019 году 33 %. [1]

Но тут следует отметить, что это только официальные данные, руководители многих предприятий скрывают данные о произошедших несчастных случаях и случаях травмирования работников на производстве и оформляют производственные травмы как бытовые [7].

Наибольшее количество несчастных пришлось на сельское хозяйство, обрабатывающую промышленность и строительство. Причиной этому является недостаточная организация работы по охране труда, недостатки системы управления охраной труда, разнообразие вредных опасных факторов характерных для данных отраслей. Основными причинами травматизма стали:

- нарушение работниками трудовой дисциплины;
- несоблюдение требований охраны труда и техники безопасности;
- неудовлетворительная организация трудового процесса.

Рисунок 1 – Количество несчастных случаев в Орловской области по отраслям

Рисунок 2 – Причины несчастных случаев

Таким образом, исследование данных статистики дают понять, что обеспечение охраны труда на опасных производственных объектах является актуальной и требует разработки и внедрения мероприятий направленных на снижение количества несчастных случаев.

Для опасных производственных объектов характерно наличие большого количества разнообразных опасных и вредных производственных факторов. Некоторая часть таких факторов неустранима на современном этапе технического и экономического развития. Другая часть воздействующих на работников вредных и опасных факторов эффективно устраняется путем проведения соответствующих мероприятий, что ведет к улучшению условий труда. Основой для разработки таких мероприятий являются результаты производственного контроля и специальной оценки условий труда. Но, несмотря на проведение широкого спектра организационных, экономических, технических и прочих мероприятий направленных на улучшение условий труда, количество работников осуществляющих свою трудовую деятельность на рабочих местах с вредными и опасными условиями труда не уменьшается. Основная причина этого состоит в том, что на некоторых рабочих местах с улучшенными условиями труда происходит воспроизведение, ранее устраненных вредных и опасных факторов [8].

В основном это характерно для рабочих мест, на которых вредные и опасные условия труда появляются в следствии нарушений работниками требований охраны труда, а также низкой трудовой и технологической дисциплины что в свою очередь является последствиями недостатков в системе управления охраной труда [2].

В настоящее время данная проблема практически не решаема, потому что научно-обоснованные и отработанные на практике методы установления взаимосвязи между эффективностью системы управления охраной труда и условиями труда.

Именно поэтому повышение эффективности управления охраной труда на опасных производственных объектах путем её коррекции с учетом результатов оценки условий труда является актуальным направлением деятельности, способным привести к значительному снижению производственного травматизма.

Нормативно-правовая база в области охраны труда на опасных производственных объектах значительно устарела и требует совершенствования и пересмотра [10].

Так, например анализ методик оценки условий труда на рабочих местах при проведении СОУТ и применения её результатов при совершенствовании системы управления охраной труда показали необходимость оптимизации данных процессов, по причине их недостаточной проработанности и взаимосвязанности, а ведь они должны рассматриваться как единое целое [9].

Эффективная работа системы управления охраны труда подразумевает выявление и анализ параметров условий труда, вредных и опасных факторов и создание на основе этого наиболее благоприятных и безопасных условий.

Наиболее полную информацию об условиях труда на каждом рабочем месте в отдельности и на всем предприятии в целом дает специальная оценка,

но даже эта четко регламентированная процедура не во всех случаях дает объективную картину. Одной из причин такого положения стало то, что проведение специальной оценки условий труда перешло в один из видов бизнеса, поэтому образовалось множество фирм оказывающих подобные услуги, но качество их услуг остается на низком уровне [3].

Опасные производственные объекты (ОПО) являются одними из самых рискованных с точки зрения возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций, а так же травмирования работников. Именно поэтому на всех ОПО должна быть внедрена система управления охраной труда, которая должна подобные риски снижать до приемлемых значений, так как совершенно безопасных производственных объектов просто не существует [4].

Для повышения эффективности управления охраной труда на опасных производственных объектах необходимо проводить оценку рисков, что и будет являться первой фазой управления. Оценка рисков состоит из следующих важных пунктов:

- идентификация риска;
- определение возможного ущерба жизни и здоровью работника;
- вероятность возникновения опасности;
- расчет показателей опасности.

При идентификации риска выявляют возможный для жизни и здоровья человека ущерб при возникновении такой ситуации и вероятность ее возникновения [5].

После оценки рисков проводят комплекс мероприятий направленных на минимизирование вероятности их возникновения [4].

Для эффективного функционирования системы управления охраной труда должны учитываться не только оценка рисков и материалы специальной оценки условий труда, но и результаты производственного контроля. Высокий уровень производственного травматизма на ОПО неразрывно связан с низкой производственной дисциплиной, недостаточным контролем со стороны руководства за состоянием охраны труда и исполнением трудового законодательства [6].

Список литературы

1. Статистика травматизма в Орловской области [Электронный ресурс]. – URL: https://git57.rostrud.ru/osnov/operativnye_dannye_o_neschastnykh_sluchayakh_/ (дата обращения 10.02.2020).

2. Замигулов Е.А. Повышение эффективности управления условиями труда на горных предприятиях // Охрана и экономика труда. – 2015. – № 2 (19). – С. 23-29.

3. Пушенко С.Л., Страхова Н.А. Методология управления рисками охраны труда на предприятиях стройиндустрии: монография. – Ростов-на Дону: Изд-во ЗАО «Ростиздат», 2011. – С. 298.

4. Пушенко С.Л. Принципы выработки стратегии управления рисками охраны труда // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 1 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/634 (дата обращения 25.01.2020).

5. Стасева Е.В, Пушенко С.Л. Основы методического подхода к совершенствованию организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками // Инженерный вестник Дона». – 2012. – № 4 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y201 (дата обращения 20.01.2020).

6. Системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда. Требования и рекомендации по применению [Электронный ресурс]. – URL: https://docviewer.yandex.ru/view/349705911/?page=6&*=u%2B8spW%2BKNoE

ZHVEFWn%2BsguIf0lF7InVybCI6Imh0dHBzOi8vcHFtLW9ubGluZS5jb20vYX (дата обращения 15.02.2020).

7. Яковлева Е.В., Кулакова Е.В., Фролов А.С. Программное обеспечение обучения по охране труда на предприятиях АПК // Безопасность жизнедеятельности. – 2019. – № 4 (220). – С. 7-12.

8. Фролов А.С., Яковлева Е.В. Совершенствование методов обучения работников отрасли АПК // Техносферная безопасность в АПК: сб. материалов всероссийской научной конф. – Орел: Изд-во Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина, 2018. – С. 20-25.

9. Бухтиярова В.Ю., Яковлева Е.В. Обучение и контроль по охране труда – как показатель профилактики травматизма // Техносферная безопасность в АПК: сб. материалов всероссийской научной конф. – Орел: Изд-во Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина, 2018. – С. 8-10.

10. Фролов А.С., Яковлева Е.В. Снижение производственного травматизма с применением системы обучения посредством предоперационного экспресс-контроля // Безопасность и охрана труда: труды международной молодежной конф. – М.: Изд-во Издательский дом МЭИ, 2018. – С. 96-99.

ГРНТИ 06.71.07
УДК 338.432:633/635

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

М.В. Азжеурова
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье определены современные тенденции применения инновационных технологий в производстве продукции растениеводства, обоснована необходимость применения экономического анализа и выполнения расчетов показателей эффективности инвестиций для обоснования экономической целесообразности перехода на инновационные технологии в растениеводстве.

Ключевые слова: точное земледелие, растениеводство, инвестиции, эффективность.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CROP PRODUCTION

M.V. Azzheurova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Michurinsk State Agrarian University», Michurinsk, Russia

Abstract. The article identifies current trends in the use of innovative technologies in crop production, justifies the need to use economic analysis and perform calculations of investment performance indicators to justify the economic feasibility of switching to innovative technologies in crop production.

Keywords: precision farming, crop production, investment, efficiency.

В экономически развитых странах мира при производстве продукции растениеводства все более широкое распространение получают технологии точного земледелия, основанные на использовании спутниковых систем навигации, беспилотных летательных аппаратов и информационных цифровых технологий. При использовании этих технологий предполагается выполнение всех механизированных полевых работ с учетом пространственных и временных изме-

нений плодородия почвы, состояния посевов и климатических условий зоны размещения производства.

Система точного земледелия включает в себя мониторинг состояния почв и посевов с выполнением картирования полей в течение всего срока развития культурных растений; дифференцированное внесение минеральных удобрений с учетом различного уровня содержания в почве питательных веществ и потребности возделываемых сельскохозяйственных культур в них; адресное дозированное внесение средств химической защиты растений от вредителей и болезней; параллельное вождение машинно-тракторных агрегатов с использованием электронных приборов и оборудования системы глобального позиционирования и другое.

В настоящее время работают, проектируются и развертываются следующие системы спутниковой навигации: Global Positioning System (GPS) (США); Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) (Россия); европейская спутниковая системы навигации GALILEO; Глобальная навигационная спутниковая система БЭЙДОУ-GNSS) (Китай) [2].

В отечественном растениеводстве товаропроизводители уже достаточно широко применяют навигационное оборудование, курсоуказатели и подруливающие устройства для организации параллельного вождения машинно-тракторного агрегата по полю. Сравнительно высокая популярность этого элемента системы точного земледелия у отечественных сельхозтоваропроизводителей объясняется относительно невысокой потребностью в капитальных вложениях для дооснащения сельхозтехники специализированными датчиками и исполнительными механизмами [1]. При этом в известных экономических исследованиях авторы указывают на то, что такие инвестиции окупаются в течение первых двух полевых сезонов.

Вместе с тем, экономические исследования этой проблемы пока носят преимущественно фрагментарный характер, выполняются наложением расчетов на условные модельные сельскохозяйственные организации без их привязки к конкретным зональным условиям места размещения производства, а в качестве исходной информации используются заявленные производителями технико-эксплуатационные и ценовые характеристики оборудования и программного обеспечения. Это сдерживает широкое внедрение таких инновационных технологий товаропроизводителями, ведущими свою хозяйственную деятельность в данных почвенных и природно-климатических условиях. Поэтому для обоснования экономической целесообразности перехода на технологии точного земледелия необходим глубокий экономический анализ и выполнение расчетов показателей эффективности инвестиций в освоение таких технологий с помощью адаптированной для этой цели методики.

При выполнении таких расчетов необходимо учитывать особенности данных технологий и ожидаемые экономические преимущества. Так, практикой установлено, что технология параллельного вождения позволяет повышать скорость движения и производительность машинно-тракторных агрегатов, качество выполнения механизированных полевых работ за счет отсутствия пропусков или повторной обработки отдельных участков поля при движении агрегата, что, в свою очередь, обеспечивает значительное снижение производственных затрат и, как следствие, себестоимости продукции. Кроме того, освоение технологии параллельного вождения позволяет также повысить интенсивность работы каждой машины за счет возможности проведения полевых работ в темное время суток, что снижает общую потребность в количестве машин и другой сельскохозяйственной техники в составе машинно-тракторного парка организации [1].

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что при экономическом обосновании эффективности формирования и обновления машинно-тракторного парка сельхозтоваропроизводителей должны учитываться не только факторы снижения удельных эксплуатационных затрат, рост объемов и качества продукции, но также и снижение капиталоемкости производства за счет заметного повышения производительности машинно-тракторных агрегатов, и, как следствие, снижения их необходимого количества.

Опыт передовых сельскохозяйственных организаций показывает, что рост объемов внесения удобрений и средств защиты растений в растениеводстве не всегда обеспечивает ожидаемый экономический эффект. При сплошном внесении удобрений и химикатов по всей площади посевов снижается рентабельность производства продукции растениеводства, ухудшается ее качество и экологическая безопасность, наносится значительный ущерб окружающей природной среде [2]. Обеспечить сельскохозяйственные культуры необходимыми элементами питания и средствами защиты в минимально требуемых объемах позволяет осуществить внедрение одного из элементов технологии точного земледелия – технологии дифференцированного внесения этих веществ.

При выполнении полевых механизированных работ с использованием технологий точного земледелия учитывается, что поля в хозяйствах являются неоднородными по рельефу, а почва – по содержанию питательных веществ. Использование средств механизации и автоматизации производственных процессов, оснащенных специализированным оборудованием, обеспечивает дифференцированное внесение минеральных удобрений и средств защиты растений с учетом такой неравномерности. Современные средства информатизации и цифровизации позволяют оперативно проводить мониторинг посевов сельскохозяйственных культур в различных участках отдельного поля, анализировать полученную информацию и использовать ее при осуществлении после-

дующих полевых работ. Технологии точного земледелия предусматривают дифференцированно вносить удобрения в почву в зависимости от состояния почвенного покрова, урожайности предшествующих сельскохозяйственных культур, погодных условий и т. д., что повышает среднюю урожайность на каждом участке поля, сокращает затраты на удобрения и химикаты, повышая тем самым рентабельность производимой продукции.

Для России освоение системы дифференцированного внесения удобрений является особо актуальным, так как в настоящее время средний уровень внесения минеральных удобрений на один гектар посевов составляет только 35-40 кг д. в., в то время как в экономически развитых странах этот показатель выше (например, в Германии он составляет 238 кг, в Англии – 364 кг, во Франции – 276 кг). Низкие объемы внесения минеральных удобрений в России объясняется высокими ценами на них и низким уровнем государственной поддержки отечественных сельхозтоваропроизводителей, большинство из которых имеют дефицит собственных финансовых ресурсов, а заемные средства являются труднодоступными из-за отсутствия залоговой базы и высокой цены банковских кредитов [2].

Таким образом, значительного повышения эффективности производства продукции растениеводства можно добиться за счет освоения инновационных технологий параллельного вождения машинно-тракторных агрегатов по полю с дифференцированным адресным внесением удобрений и средств защиты растений от болезней, вредителей и сорняков, обеспечивающих повышение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур при одновременной экономии удельных эксплуатационных затрат на их возделывание. Однако это требует значительных капитальных вложений. Поэтому, учитывая низкую платежеспособность сельскохозяйственных предприятий, высокую цену и недостаточную доступность заемных денежных средств, слабую государственную поддержку сельского хозяйства, необходимо выполнять научное обоснование эффективности и окупаемости таких инновационно-инвестиционных проектов, оценивая уровень их рискованности.

Список литературы

1. Азжеурова М.В. Приоритетные направления развития кластеров регионального свекловодства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1-2. – С. 76-79.

2. Азжеурова М.В. Развитие инновационной деятельности в АПК: проблемы и пути решения // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сб. науч. тр. – Иваново: Изд-во Ивановской ГСХА. – 2017. – С. 4-8.

ГРНТИ 06.61.33
УДК 332.1

МЕТОДИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д.В. Антонова
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Ульяновск, Россия

Аннотация. В статье представлены непараметрические методы многомерного анализа инвестиционного развития федеральных округов страны, которые позволят определить место и роль каждого федерального округа в национальной экономике.

Ключевые слова: инвестиционное развитие, региональная экономика, метод «Паттерн», метод многомерной средней.

METHODICAL EVALUATION OF THE LEVEL OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE FEDERAL DISTRICTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

D.V. Antonova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», Ulyanovsk, Russia

Abstract. The article presents non-parametric methods of multivariate analysis of the innovative development of the country's federal districts, which will determine the place and role of each federal district in the national economy.

Keywords: innovative development, regional economy, «Pattern» method, multidimensional average method.

В настоящее время принятие оптимальных управленческих решений в области социально-экономической политики как федеральными, так и региональными органами власти требует тщательной их проработки, решения ряда правовых, организационных, информационных и аналитических задач.

В связи с этим, одной из приоритетных задач является сравнительный анализ показателей инвестиционного развития федеральных округов страны. Предметом сравнительного межрегионального анализа является широкий круг процессов социально-экономической жизни регионов, описываемых многочис-

ленными показателями, разносторонне характеризующими региональную специфику воспроизводственного процесса и социальной обстановки.

Реализация названной задачи может быть достигнута на основе комплексного подхода к оценке уровня развития федеральных округов и определения обобщающего (интегрального) показателя, характеризующего этот уровень. Для получения обобщающих комплексных оценок уровня инвестиционного развития округов мы использовали непараметрические методы многомерного анализа: метод суммы мест, бальных оценок, многомерной средней и метод «Паттерн». Эта группа методов отличается простотой, вместе с тем полученные в результате их использования оценки адекватно отражают изучаемые явления и дают полезную и важную информацию об исследуемом объекте. Следует отметить, что применение методов суммы мест, бальных оценок, многомерной средней и метода «Паттерн» возможно лишь в случае однонаправленности влияния всех оцениваемых параметров на уровень инвестиционного развития федеральных округов.

Таблица 1 – Показатели уровня инвестиционного развития федеральных округов РФ

Наименование округа	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Центральный	666,4	3597	18694	277011	84	10075	4872564	43687	29,6
Северо-Западный	588,5	1425	3295	222891	72,3	1975	2088934	36163	9,9
Южный	326,2	658	723	200035	65,4	1378	1406247	28475	10,4
Приволжский	372,6	1944	8993	188001	53,6	3324	2467769	26688	19,1
Уральский	864,5	666	3312	219098	67,8	963	2931256	34955	8,9
Сибирский	401,8	803	3163	159223	48,0	1825	1574244	25642	11,0
Дальневосточный	628,2	174	660	212494	78,6	511	1394467	35478	5,6
Северо-Кавказский	190,3	117	997	157306	43,1	473	550920	23253	5,5
В среднем по РФ	504,8	1173	4979,6	204507,3	64,1	2565,5	2160800,1	31792,6	12,5

Источник: Составлено по данным Регионы России [1]

Объектом сравнительного межрегионального анализа являются федеральные округа РФ, для характеристики уровня инвестиционного развития которых используются следующие показатели, полученные по данным Росстата за 2018 год: X_1 – валовой региональный продукт на душу населения, тыс. руб.; X_2 – количество выданных патентов на полезные модели, ед.; X_3 – использование объектов интеллектуальной собственности ед.; X_4 – розничный товарооборот на душу населения, руб.; X_5 – объем платных услуг на душу населения, тыс. руб.;

X_6 – количество выданных патентов на изобретения, ед.; X_7 – инвестиции в основной капитал, млн. руб.; X_8 – среднедушевой месячный доход населения, руб.; X_9 – удельный вес занятого населения, %. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 2 – Расчет интегральной оценки уровня социально-экономического развития регионов методом суммы мест

Наименование округа	Места округов по показателям									Сумма мест	Ранг округа
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9		
Центральный	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1
Северо-Западный	4	3	4	2	3	3	4	2	5	30	2
Южный	7	6	7	5	5	5	6	5	4	50	7
Приволжский	6	2	2	6	6	2	3	6	2	35	4
Уральский	1	5	3	3	4	6	2	4	6	34	3
Сибирский	5	4	5	7	7	4	5	7	3	37	5
Дальневосточный	3	7	8	4	2	7	7	3	7	48	6
Северо-Кавказский	8	8	6	8	8	8	8	8	8	70	8

Таблица 3 – Расчет интегральной оценки уровня инвестиционного развития федеральных округов методом многомерной средней

Наименование округов	X_{1j}/X_1	X_{2j}/X_2	X_{3j}/X_3	X_{4j}/X_4	X_{5j}/X_5	X_{6j}/X_6	X_{7j}/X_7	X_{8j}/X_8	X_{9j}/X_9	$\Sigma X_{ij}/X_j$	Многомерная средняя	Ранг округа
Центральный	1,32	3,07	3,75	1,35	1,31	3,93	2,25	1,37	2,37	20,72	2,30	1
Северо-Западный	1,16	1,21	0,66	1,09	1,13	0,77	0,97	1,14	0,79	8,92	0,99	3
Южный	0,65	1,66	0,14	0,98	1,02	0,54	0,65	0,89	0,83	7,36	0,82	5
Приволжский	0,74	0,57	1,80	0,92	0,84	1,29	1,14	0,84	1,53	9,67	1,07	2
Уральский	1,71	0,68	0,66	1,07	1,06	0,37	1,36	1,10	0,71	8,72	0,97	4
Сибирский	0,79	0,68	0,63	0,78	0,75	0,71	0,73	0,81	0,88	6,76	0,75	6
Дальневосточный	1,24	0,15	0,13	1,04	1,22	0,20	0,64	1,11	0,45	6,18	0,69	7
Северо-Кавказский	0,38	0,10	0,20	0,77	0,67	0,18	0,25	0,73	0,44	3,72	0,41	8

Метод суммы мест предполагает предварительное ранжирование всех регионов по каждому показателю, характеризующему моделируемое многомерное явление. При этом первые места присваиваются наилучшим их значениям. Вычислив суммы мест по всем рассматриваемым показателям, мы имеем воз-

можность установить ранги регионов по уровню их инвестиционного развития. Данные представлены в таблице 2, из которой мы видим, что лидирует Центральный федеральный округ, последнее место занимает Северо-Кавказский федеральный округ.

Таблица 4 – Расчет интегральной оценки уровня инвестиционного развития федеральных округов методом «Паттерна»

Наименование округов	X_{1j}/X_1	X_{2j}/X_2	X_{3j}/X_3	X_{4j}/X_4	X_{5j}/X_5	X_{6j}/X_6	X_{7j}/X_7	X_{8j}/X_8	X_{9j}/X_9	$\Sigma X_{ij}/X_j$	Многомерная средняя	Ранг округа
Центральный	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	8,77	0,97	1
Северо-Западный	0,68	0,40	0,18	0,80	0,86	0,20	0,43	0,83	0,33	4,71	0,52	4
Южный	0,38	0,18	0,04	0,72	0,78	0,14	0,29	0,65	0,35	3,53	0,39	6
Приволжский	0,43	0,54	0,48	0,68	0,64	0,33	0,51	0,61	0,64	4,86	0,54	2
Уральский	1,00	0,18	0,18	0,79	0,81	0,09	0,60	0,80	0,30	4,75	0,53	3
Сибирский	0,46	0,22	0,17	0,57	0,57	0,18	0,32	0,59	0,37	3,45	0,38	7
Дальневосточный	0,73	0,05	0,03	0,77	0,93	0,05	0,29	0,81	0,19	3,85	0,43	5
Северо-Кавказский	0,22	0,03	0,05	0,57	0,51	0,05	0,11	0,53	0,18	2,25	0,25	8

Методы суммы мест и бальных оценок имеют недостаток, состоящий в том, что различие между каждой парой соседствующих в ранжированном ряду распределения регионов всегда является постоянной величиной, оцениваемой в один балл, тогда как в действительности различие показателей может быть весьма значительным. Указанный недостаток устраняется применением широко известного в отечественной литературе метода многомерной средней, позволяющего получить единое выражение разномасштабных характеристик многомерного явления с сохранением меры различий между регионами, свойственной натуральным значениям признаков.

Расчет многомерной средней по федеральным округам РФ приводит к некоторому смещению обобщающих оценок уровня инвестиционного развития регионов, хотя общая картина его статистического оценивания меняется незначительно. Данные представлены в таблице 3.

В таблице 4 приведены стандартизированные значения всех рассматриваемых показателей по методу «Паттерн». На основе результатов оценки уровня инвестиционного развития федеральных округов по методу «Паттерн» можно дифференцировать федеральные округа на группы с высоким, средним и низким уровнем развития. Из таблицы можно сделать вывод, что первое место по уровню инвестиционного развития по-прежнему занимает Центральный федеральный округ.

Полученные обобщающие оценки уровня социально-экономического развития регионов используются для определения места и роли каждого федерального округа в национальной экономике, имеют важное значение для выбора регионов, нуждающихся в государственной поддержке.

Таким образом, по всем приведенным методикам, Центральный федеральный округ имеет наилучшие условия для инвестиционного развития, Северо-Кавказский – наихудшие.

Список литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели 2019 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.gks.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения 10.02.2020).

2. Романов А.А. Анализ эффективности инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // Экономика, менеджмент, системы управления. – 2014. – Т. 12. – № 2. – С. 302-308.

3. Стрельников А.В., Шаляпина И.П. Методические подходы к оценке инновационного развития аграрной экономики региона // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий – 2017. – № 12. – С. 47-53.

4. Геращенкова Т.М. Формирование инновационно-инвестиционной стратегии развития организаций на примере агропромышленного комплекса. – Новочеркасск: Изд-во ЮРГПУ (НПИ), 2014. – 314 с.

5. Багирова Е.В., Видякин А.В. Инвестиции как основной фактор развития сельскохозяйственного производства // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: сб. ст. – Кемерово: Изд-во Кемеровского ГСХИ, 2016. – С. 585-590.

6. Маркова Г.В. Устойчивость воспроизводства как условие реализации государственных программных решений по развитию сельского хозяйства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 4. – С. 39-44.

ГРНТИ 06.52.13
УДК 338.121

КРАТКОСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК РФ

Н.В. Васильева, В.А. Боровинских, Е.М. Поверинова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье приводится обзор достигнутых позиций РФ по экспорту сельскохозяйственной продукции, новых ориентирах роста в этой сфере и предпринимаемых мерах. Рассмотрены меры государственной поддержки отрасли на предстоящий год.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, экспорт сельскохозяйственной продукции, меры государственной поддержки АПК, компенсирующая субсидия и стимулирующая субсидия.

SHORT-TERM PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

N.V. Vasilieva, V.A. Borovinskih, E.M. Poverinova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article provides an overview of the achieved positions of the Russian Federation in the export of agricultural products, new growth targets in this area and measures taken. Measures of state support for the industry for the coming year are considered.

Keywords: agro-industrial complex, export of agricultural products, measures of state support for the agro-industrial complex, compensating subsidy and incentive subsidy.

Одной из ключевых целей последних полутора лет для сельского хозяйства стала диверсификация структуры экспорта. На федеральном уровне было принято решение о необходимости снижения доли зерновых (составляющих сейчас порядка трети объема вывоза) до 25 % и пропорциональном развитии поставок продовольствия с высокой добавленной стоимостью. Экспорт зерна за первые три квартала 2019 г. сократился примерно на 10 % и в денежном, и в натуральном выражении, однако значительного роста экспорта продукции высоких переделов не произошло. Более того, зерно является единственным направлением, в котором наблюдается стабильный рост бизнес-активности. По оценкам экспертов в 2020 г. продолжится начатый внутренний передел рынка [3].

В настоящее время крупнейшим владельцем экспортной зерновой инфраструктуры является Группа компаний «ВТБ». Активы таких компаний

как АО «Объединенная зерновая компания», ПАО «Новосибирский комбинат хлебопродуктов», Группа компаний «Рустранском» (являющийся владельцем крупнейшего парка зерновозов РАТ), ООО «Мирогрупп Ресурсы», уже ассоциированы с банком. Договоренности с Группой компаний «Эфко» расширяют зону влияния ГК «ВТБ» на экспортную инфраструктуру в морском порту Тамани, где, помимо зерна, будет переваливаться и продукция масложировой отрасли. В каком ключе завершится консолидация отрасли, в 2020 году, вполне возможно, станет уже понятно.

По оценке Минсельхоза, к 2024 г. вывоз зерновых составит 60 млн. т, или $11,7 млрд. в стоимостном выражении [6]. Расчеты аудиторской компании ОА «КПМГ» показывают, что экспортный потенциал может значительно превысить заявленные показатели. Зерновые культуры – это та сфера АПК, где Россия уже мировой лидер. Например, по объемам внешних поставок пшеницы наша страна почти вдвое опережает экспортера №2 Канаду. Верно ли в таких реалиях смещать фокус с зерна на продукцию добавленной стоимости, когда именно зерновой экспорт способен компенсировать недобор целевых объемов по другим отраслям? Или стоит уравнять в правах эти категории с точки зрения стратегии развития сектора? 2020 год – самое время ответить на этот стратегически важный вопрос.

Говоря же о перспективах наращивания экспорта в других товарных группах, стоит отметить достигнутые в 2019 г. успехи по открытию новых рынков для нашей мясомолочной отрасли. Прошли первые поставки свинины во Вьетнам, говядины в Бразилию, птицы и питьевого молока в Китай. Также Россия получила возможность отгружать свинину, говядину и птицу в Венесуэлу, мясо кролика в Южную Корею, птицу в ОАЭ. В наступившем году работа в этом направлении должна быть продолжена.

В масложировой отрасли ожидаемые показатели экспорта к 2024 г. должны превысить текущие результаты почти в три раза (цель $8,6 млрд.) [1]. В отрасли идут дискуссии, каким образом достичь этого показателя: за счет продукции переработки масличных или на маслосеменах. Среди игроков отрасли есть идеи по ограничению экспорта маслосемян и повышению экспортной пошлины на данную категорию. Осталось только решить, какое стимулирование вывоза эффективнее через запреты или через поддержку?

Одним из важных вызовов в 2020 г. будет являться работа с позиционированием российской продукции за рубежом и формированием благоприятного имиджа страны у иностранных потребителей. Она требует значительных финансовых и временных инвестиций, но опыт предыдущих лет показывает, что без этих вложений закрепиться на новых рынках не удастся. В первую очередь это актуально производителям продукции для конечных потребителей,

но формирование бренда страны в целом может положительно повлиять и на восприятие продукции первых переделов нашими партнерами за рубежом.

В страновом позиционировании критичную роль играет убеждение и поддержка самого государства, и не только напрямую в сфере сельского хозяйства, но и в спорте, искусстве, традициях и т. п. При всем этом необходимо ориентироваться на мировые тренды. Они пока не так ярко выражены в России, но их наличие отрицать уже не получится. Среди них дальнейшая популяризация ЗОЖ, органическое производство, внимание к проблеме изменения климата и следование принципам устойчивого развития, в частности стремление к большей экологической стабильности и ответственности за свои действия, которые выражаются в приближении к новой парадигме безотходного производства [2].

В производстве продуктов переработки особенно хочется отметить инвестиции нефтяных компаний. В частности, в биотехнологии по выпуску биопластика из продуктов переработки сахарной свеклы и зерновых. Рынок биопластика являетсяотносительно новым трендом, и даже в мире в целом пока производство биопластика составляет около 1 % от общего выпуска пластика. Однако, темпы роста в 4 % в год показывают перспективность данного сегмента [4]. Традиционное мясо в недалеком будущем может потерять свое место в потребительской корзине из-за резкого удешевления субститутов. Поэтому производителям этой категории уже стоит задуматься о «безмясном» будущем, подобно тому, как нефтяники учитывают в своих стратегиях бескарбоновые перспективы. Некоторые российские производители, кстати, уже инвестируют в разработку искусственного мяса. Так, позицию лидера этих инноваций занял Агропромышленный холдинг «Мираторг», запустив такое производство.

Сжатые сроки для наращивания экспорта будут стимулировать сельхозтоваропроизводителей и соответствующие ведомства принимать нестандартные решения, чтобы сделать рывок для достижения значимого прогресса в показателях роста.

За проходящий 2019 г. произошло много событий, в т.ч. принятие Стратегии пространственного развития Российской Федерации, госпрограммы Комплексного развития сельских территорий, прошли мероприятия с участием руководства страны, в ходе которых Минсельхозу России были даны поручения и результатом которых стал соответствующий проект Постановления РФ. Министерством сельского хозяйства России на 2020 г. предусматривается исключение правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета: на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства; направленных на повышение продук-

тивности в молочном скотоводстве; на содействие достижению целевых показателей региональных программ развития агропромышленного комплекса [5].

В свою очередь, вместо этого планируется включение правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета: на поддержку отдельных подотраслей растениеводства и животноводства, а также сельскохозяйственного страхования; на стимулирование развития приоритетных подотраслей агропромышленного комплекса и развитие малых форм хозяйствования.

Кроме того, по ряду направлений изменены целевые показатели эффективности мер поддержки, добавлены новые. Так, например, включен показатель «Валовой сбор масличных культур в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей». Росстат внёс свои коррективы, дополнив индикатор, отражающий индекс производства продукции сельского хозяйства с базой расчета, взятого за 2018 г.

В 2020 году сохранится форма господдержки нашим аграриям в виде субсидий. Однако вид субсидии трансформировался и с 2020 г. вводятся компенсирующая субсидия и стимулирующая субсидия. Компенсирующая субсидия – субсидии на поддержку отдельных подотраслей растениеводства и животноводства, а также сельскохозяйственного страхования. Стимулирующая субсидия – субсидии на стимулирование развития приоритетных подотраслей агропромышленного комплекса и развитие малых форм хозяйствования [7].

Компенсирующая субсидия может быть использована на проведение комплекса агротехнологических работ в растениеводстве по ставке на 1 гектар посевной площади; поддержку собственного производства молока по ставке на 1 килограмм молока; поддержку племенного животноводства по ставке на 1 голову сельскохозяйственного животного; поддержку элитного семеноводства по ставке на 1 гектар посевной площади; развитие мясного животноводства по ставке на 1 тонну и (или) на 1 голову сельскохозяйственного животного; развитие традиционных подотраслей растениеводства и животноводства по ставке на 1 гектар посевных площадей (низкопродуктивной пашни) и (или) на 1 голову сельскохозяйственного животного; уплату страховых премий, начисленных по договорам сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой [6].

На сельское хозяйство России объем бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2020 г. по компенсирующей субсидии установлен в размере 34 015,4 млн. р.

Использование стимулирующей субсидии возможно по следующим направлениям государственной поддержки: стимулирование производства зерновых и зернобобовых культур; стимулирование производства масличных культур; стимулирование производства овощей открытого грунта; развитие вино-

градарства; стимулирование производства продукции плодово-ягодных насаждений; стимулирование производства льна-долгунца; стимулирование производства молока; развитие специализированного мясного скотоводства; развитие овцеводства; развитие малых форм хозяйствования; развитие субъектов с низким уровнем социально-экономического развития [8]. Стимулирующая субсидия предоставляется регионам России по тем направлениям, которые они выбрали в качестве приоритетных подотраслей сельского хозяйства в рамках процедуры регионализации. Объем бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2020 год по стимулирующей субсидии установлен в размере 26 911,4 млн. рублей.

Список литературы

1. Боровинских В.А., Юрченко А.С., Юрченко Ю.С. Оценка продовольственной безопасности на основе социально-экономических показателей // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности: сб. научных трудов. – Кинель: Изд-во РИО СГСХА, 2018. – С. 100-104.
2. Гущенская Н.Д. Обзор условий развития потребительской кооперации в российской федерации // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы V Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 162-167.
3. Есембекова А.У. Эффективность реализации государственной поддержки АПК Курганской области // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 46-51.
4. Медведева Т.Н. Особенности проявления основных экономических законов в сельском хозяйстве // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 3. – С. 8-11.
5. Медведева Т.Н., Боровинских В.А. Детерминанты хозяйствования предприятий аграрной отрасли // АПК: регионы России. – 2012. – № 4. – С. 8-11.
6. Официальный сайт Росстата РФ [Электронный ресурс]. – URL: https://ria.ru (дата обращения 18.12.2019).
7. Федеральный закон от 28.06.2014 N 172-ФЗ (ред. от 18.07.2019) «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru (дата обращения 12.01.2020).
8. Чумакова Л.Я., Балашова И.А., Полынских А.С. Управление рисками в агробизнесе // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: материалы I Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 197-200.

ГРНТИ 06.71.07
УДК 338.436.3:001.895(571.150)

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КООПЕРАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА (НА МАТЕРИАЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

Н.И. Глотова
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия

Аннотация. Одной из проблем, препятствующих инновационному развитию сельских территорий, является неразвитость инфраструктуры, обслуживающей ведение бизнеса в сельскохозяйственном секторе. В статье анализируется формирование системы мер развития сельскохозяйственной кооперации как элемента инфраструктуры Алтайского края. Обоснована необходимость информационной, финансовой и маркетинговой поддержки для инновационного развития сельскохозяйственных товаропроизводителей регионов России.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, малые формы хозяйствования, сельскохозяйственная кооперация, агропромышленный комплекс, национальный проект, экспорт, государственная поддержка, финансовые ресурсы.

AGRICULTURAL COOPERATION IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION (ON MATERIALS OF THE ALTAI REGION)

N.I. Glotova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Altai State Agrarian University», Barnaul, Russia

Abstract. One of the problems hindering the innovative development of rural areas is the lack of infrastructure that supports doing business in the agricultural sector. The article analyzes the formation of a system of measures for the development of agricultural cooperation as an element of the infrastructure of the Altai territory. The necessity of informational, financial and marketing support for the innovative development of agricultural producers of Russian regions is substantiated.

Keywords: innovative infrastructure, small businesses, agricultural cooperation, agro industrial complex, national project, export, state support, financial resources.

За последнее время государством создан законодательный и организационный каркас национальной инновационной системы (далее – НИС). Структуру НИС формируют блоки, генерирующие знания и занимающиеся подготовкой инновационных кадров; создающие инновационную инфраструктуру; производящие инновационный продукт и проводящие государственную политику.

Очевидно, что важные составные элементы инновационных процессов на уровне страны становятся более тесно связанными с регионами, поскольку именно они являются местом экономического взаимодействия и инновационной деятельности. Проведенные исследования показывают, что эффективное сочетание потенциала собственных инновационных решений и возможностей федеральных институтов могут обеспечить выход региона на новый уровень экономического развития.

Анализ тенденций и факторов развития экономики Алтайского края свидетельствует о том, что инновации постепенно становятся наиболее важной составляющей экономического роста.

В Стратегии социально-экономического развития Алтайского края отмечено, что агропромышленный комплекс должен стать одной из основных точек роста посредством развития кооперации в сельском хозяйстве. Речь идет о создании крупных агрокооперативов, которые достаточно широко применяются в Японии, Новой Зеландии, США и доказали свою эффективность [2].

В 2017 году Алтайский край вошел в число пилотных регионов, в которых совместно с Федеральной корпорацией по развитию малого и среднего предпринимательства были разработаны эффективные меры поддержки сельскохозяйственной кооперации.

Использование опыта наилучших региональных практик управления системой сельскохозяйственной кооперации субъектов Российской Федерации, в частности Ульяновской, Липецкой, Тюменской областей и Пермского края позволило органам исполнительной власти Алтайского края провести работу по созданию модели управления системой сельскохозяйственной кооперации региона [1].

На сегодняшний день в регионе разработана дорожная карта и утверждена концепция развития кооперации. В целях оказания сельскохозяйственным кооперативам информационной, финансовой и маркетинговой поддержки АО «Корпорация МСП» разработаны и введены в эксплуатацию онлайн-ресурсы по развитию сельскохозяйственной кооперации на базе сервисов Портала Бизнес-навигатора МСП.

О том, что система реализуемых мер является эффективной, говорит наметившаяся положительная динамика: на 01.01.2019 г. в регионе зарегистрировано 55 сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК), из них 6 перерабатывающих, 11 обслуживающих, 4 сбытовых, 2 снабжен-

ческих, 15 кредитных, и также 17 иных сельскохозяйственных потребительских кооперативов (таблица 1).

Таблица 1 – Количество сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Алтайском крае (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Показатели	Перерабатывающие	Обслуживающие	Сбытовые	Снабженческие	Кредитные	Всего	Иные СПоК	Итого
2016 г.	5	9	5	2	36	57	10	67
2017 г.	7	8	3	2	20	40	11	51
2018 г.	7	9	3	2	19	40	12	52
2019 г.	6	11	4	2	15	38	17	55

С момента начала реализации программы, поддержка этого направления в Алтайском крае составила в общей сложности более 81 млн. рублей. Средний размер одного гранта, предоставленного СПоКу, в 2018 году – 10,5 млн. рублей.

Итогом работы кооперативов-грантополучателей является выполнение целевых индикаторов.

В 2018 году индикаторы подпрограммы «Поддержка малых форм хозяйствования» государственной программы Алтайского края «Развитие сельского хозяйства Алтайского края» выполнены, показатели результативности использования субсидий из федерального бюджета на развитие малых форм хозяйствования на селе в крае достигнуты (таблица 2).

Таблица 2 – Выполнение целевых индикаторов по развитию сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Алтайском крае за 2018 год

Наименование индикатора	План	Факт	Темп роста, %
Количество СПоК, получивших грантовую поддержку на развитие материально-технической базы, ед.	2	3	150,0
Количество новых постоянных рабочих мест, созданных в СПоК, получивших грантовую поддержку для развития материально-технической базы, ед.	8	13	162,5
Прирост объема сельскохозяйственной продукции, реализованной СПоК, получившими грантовую поддержку, по отношению к году, предшествующему году предоставления субсидии, %	10	35,93	359,3.

Важно заметить, что в ряде регионов, в том числе и в Алтайском крае, созданы и активно работают Центры компетенций в сфере сельхозкооперации – новая модель сопровождения кооперативного движения по принципу «одного окна». Специалисты центра оказывают консультационные услуги по вопросам регистрации сельскохозяйственных кооперативов, создают для сельхозтоваропроизводителей современные продающие сайты в системе «Поток» для размещения в едином онлайн-каталоге на портале РУФЕРМА.РУ, ведут

разработку бизнес-модели на основе лучших практик сельхозкооперативов по переработке молока и методических материалов по основам сельхозкооперации [5].

Для обеспечения национальных целей, обозначенных в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в конце 2018 года в регионе утвержден региональный проект «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации», в котором предусмотрены дополнительные меры господдержки развития фермерских хозяйств («Агростартапы») и сельскохозяйственной кооперации. Реализация проекта позволит обеспечить к 2024 году не менее 1032 человек, вовлеченных в субъекты малого и среднего предпринимательства и осуществляющих деятельность в сфере сельского хозяйства.

Принятие в 2018 г. национального проекта «Международная кооперация и экспорт» позволяет создать экспорто-ориентированный сельхозкооператив, в состав которого войдут другие кооперативы и крупные сельхозтоваропроизводители, заинтересованные поставлять свою продукцию за пределы России. В соответствии с поручениями Минсельхоза России и в рамках реализации программы Губернатора Алтайского края, к 2024 году поставлена задача увеличить экспорт сельскохозяйственного сырья и продовольствия из нашего региона в 2 раза – до 450 миллионов долларов США [3].

Безусловно, государственная поддержка остается ключевым фактором повышения экспортного потенциала продукции и требует существенных вложений (рисунок).

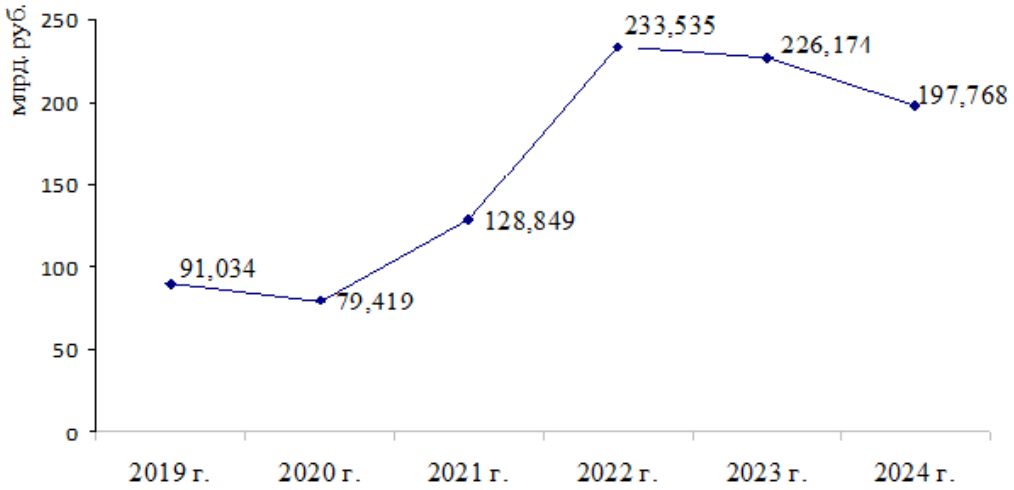


Рисунок 1 – Финансовое обеспечение реализации национального проекта «Международная кооперация и экспорт» на 2019-2024 г., млрд. руб.

Для стимулирования импортозамещения и развития субконтрактации, как формы взаимодействия между крупным и малым бизнесом, в регионе соз-

дан и работает Центр бизнес-кооперации и субконтрактации. Это виртуальная площадка для налаживания кооперационных связей между предприятиями производственной и непроизводственной сфер [6].

С целью использования потенциала сектора малого наукоемкого предпринимательства для развития продуктовых линеек индустриальных партнеров, создания новых и обновления существующих производств на базе инновационных, в том числе не имеющих аналогов, технологий в Алтайском крае действует программа «Кооперация» Фонда содействия инновациям. Она направлена на развитие партнерства между малыми инновационными предприятиями и средними и крупными технологическими предприятиями, имеющими развитую производственную базу и сбытовую сеть (индустриальными партнерами).

Происходящие преобразования вносят существенный вклад в модификацию среды функционирования кооператива за счет диджитализации (цифровизации) экономики в целом и сельского хозяйства в частности [4]. В связи с этим, на наш взгляд, изменившаяся в данном направлении инновационная инфраструктура нуждается в формировании нового облика кооперативного хозяйства, независимо от той или иной его организационной формы.

Проведенные исследования показали, что работа по развитию кооперативного движения в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции при реализации приоритетных национальных проектов в условиях инновационного развития региона осуществляется и требует концентрации материальных, финансовых, кадровых и других ресурсов.

Полагаем, что такая поддержка – не дополнительное бремя на плечах государства, а выгодная для него форма долгосрочного вложения капитала и выход на национальную экономику. Положительная тенденция изменения объема производства продукции АПК на основе кооперации позволит обеспечить повышение эффективности деятельности отрасли, усилить экспортные позиции страны на мировом рынке, сформировать стабильный рынок сбыта продукции, достигнуть повышения социально-экономического развития экономики на региональном и местном уровнях.

Список литературы

1. Глотова Н.И., Фасенко Т.Е., Доскач О.Е. Кооперативное движение как фактор социально-экономического развития (на материалах Алтайского края) // Алтайский вестник Финансового университета. – 2018. – № 3. – С. 35-44.

2. Кооперация в сельском хозяйстве, инновационная промышленность и туризм – ключевые аспекты Стратегии социально-экономического развития Юго-Восточной зоны Алтайского края [электронный ресурс]. – URL: https://www.altairegion22.ru/region_news/kooperatsiya-v-selskom-hozyaistve-

innovatsionnaya-promyshlennost-i-turizm-klyuchevye-aspekty-strategii-sotsialnoekonomicheskogo-razvitiya-yugovostochnoi-zony-altaiskogo-kraya_504914.html (дата обращения 15.02.2020).

3. Национальный проект «Международная кооперация и экспорт» [электронный ресурс]. – URL: https://strategy24.ru/rf/industry/ projects/natsional-nyy-proyekt-mezhdunarodnaya-kooperatsiya-i-eksport (дата обращения 15.02.2020).

4. Рыжкова М.С., Глотова Н.И. Развитие цифровой экономики в агропромышленном комплексе России // Наука и инновации: векторы развития: материалы Международной научно-практ. конф. молодых ученых. В 2-х книгах. – Барнаул: Изд-во Алтайского ГАУ, 2018. – С. 223-226.

5. Фасенко Т.Е., Иванова В.А., Глотова Н.И. Социально-экономические условия развития сельскохозяйственной кооперации: на примере Алтайского края // Научные труды Вольного экономического сообщества России. – 2019. – Т. 218. – № 4. – С. 434-448.

6. Центр бизнес-кооперации с субконтрактации Алтайского края помощь с импортозамещением [электронный ресурс]. – URL: https://econom22.ru/press-centre/news/detail.php?ID=12114 (дата обращения 15.02.2020).

ГРНТИ 06.81.23
УДК 330.117

ОЦЕНКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В КОНТЕКСТЕ НОВЫХ НАУЧНЫХ ПОДХОДОВ[1]

С.Г. Головина[1], Л.Н. Смирнова[1], Е.В. Абилова[2]
[1]ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск, Россия

Аннотация. В статье представлен новый подход к оценке человеческого капитала, функционирующего в границах сельских территорий. Теоретическая и практическая значимость такого подхода аргументируется тем, что его методологический базис составляют следующие важные концепции: 1) многофункциональность сельских территорий; 2) конкурентоспособность аграрных регионов; 3) человеческий капитал как уникальное общественное бла-

[1] Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-07315

го; 4) человеческий капитал сельских территорий как системное, сетевое, кумулятивное явление.

Ключевые слова: человеческий капитал, сельские территории, методология оценки человеческого капитала, экономическая теория.

ASSESSMENT OF HUMAN CAPITAL OF RURAL TERRITORIES IN THE CONTEXT OF NEW SCIENTIFIC APPROACHES

S.G. Golovina[1], L.N. Smirnova[1], E.V. Abilova[2]

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chelyabinsk State University», Chelyabinsk, Russia

Abstract. The article presents a new approach to assessing human capital operating within rural areas. The theoretical and practical significance of this approach is justified by the fact that its methodological basis consists of such important concepts as (1) the multifunctionality of rural areas, (2) the competitiveness of agricultural regions, 3) the human capital as a unique public good, (4) the human capital of rural areas as a systemic, networked, cumulative phenomenon.

Keywords: human capital, rural areas, methodology, economic theory.

Как известно, экономический прогресс сегодня зависит от самых различных условий, причём наиболее значимым в их числе является эффективное использование в определенном культурном и социальном контекстах базовых экономических ресурсов (труд, земля, капитал и предпринимательство) [1]. Что касается развития именно сельских территорий, то данный процесс следует рассматривать как перманентное движение, ведущее к росту результатов функционирования аграрной отрасли, с одной стороны, и обеспечению высоких социальных и экологических стандартов жизни в сельской местности – с другой. В связи с этим возникает потребность в новых научных подходах к использованию традиционных экономических ресурсов и концептуализации факторов производства, значимость которых растёт в современной науке по вполне объективным причинам. Среди таких факторов особое место занимает человеческий капитал, причём как в индустриальном производстве и урбанизированных территориях, так и в аграрном производстве и сельских территориях [2].

По сути, несмотря на то, что в зарубежной и российской экономической науке исследования различных аспектов развития человеческого капитала отличаются богатой историей, многие концептуальные подходы к формированию

и развитию человеческого капитала сельских территорий строятся в основном на традиционной методологии, а современные концепции только формируются в качестве научного основания анализа этого феномена [3]. В данном исследовании базовыми элементами нового концептуального подхода являются: 1) многофункциональность сельских территорий; 2) нацеленность на гармоничное территориальное развитие страны и её регионов; 3) значимость человеческого капитала в достижении конкурентоспособного и устойчивого развития сельских территорий; 4) идентификация человеческого капитала как уникального общественного блага, наличие которого способствует обретению в границах сельских территорий не только сугубо рыночных выгод, но и множества положительных экстерналий (экономических, социальных, экологических); 5) позицирование человеческого капитала сельских территорий как сетевого явления, структурированного, во-первых, связями между составляющими частями (компонентами) человеческого капитала, во-вторых, его связями с другими элементами социально-экономической системы; 6) представление эволюции человеческого капитала сельских территорий как кумулятивного процесса развития сложной адаптивной системы, разворачивающегося под влиянием факторов микро-, мезо-, макроуровней. В результате, сформулированная методология исследования человеческого капитала сельских территорий, базирующаяся именно на перечисленных выше постулатах, приемлема, в первую очередь, для разработки алгоритмов и методик анализа человеческого капитала сельских территорий, а затем и для (1) идентификации альтернативных траекторий успешного развития человеческого капитала сельских территорий в перспективе, (2) определения направлений и инструментов соответствующей государственной политики, (3) внесения некоторых предложений по совершенствованию отдельных положений соответствующего законодательства.

Определяя основные аспекты человеческого капитала в развитии сельских территорий, необходимо сделать акцент, во-первых, на его особую роль в отраслевом и территориальном развитии, во-вторых, на такие его наиболее важные характеристики, как сформированность конкретных конкурентоспособных компетенций сегодня и развитие потенциально необходимых в перспективе; адаптивность и психологическая готовность к рискам и кардинальным переменам; активное использование современных средств коммуникаций, информационных технологий в различных видах профессиональной деятельности; развитие навыков самосовершенствования (саморазвитие, самообучение, самовоспитание) и умений унифицировать базовые знания в сочетании с глубокой специализацией профессиональных знаний; потребность в профессиональном развитии и готовность к смене профессии или вида деятельности; склонность к бóльшей территориальной мобильности; ориентированность на дости-

жение результата и самореализацию; забота о собственном здоровье как объекте инвестиций (денежных средств, времени); коммуникабельность и открытость для внешних контактов [4]. Кроме того, необходимо обратить внимание на человеческий капитал региона, который, по мнению специалистов в области регионального развития, представляет собой совокупность локализованных на территории трудовых ресурсов, обладающих определённым уровнем образования, профессиональных знаний и навыков, хорошим здоровьем и т.д. [5] В связи с этим высокую значимость приобретают такие показатели формирования человеческого капитала в границах регионов, как: 1) плотность (численность населения на единицу площади, в том числе по категориям занятых, по уровню образования); 2) размещение (показатели равномерности, дифференциации, концентрации, распределения населения и экономической деятельности, в том числе существование хозяйственно освоенных и неосвоенных территорий, наличие в их границах необходимого для развития человеческого капитала); 3) связанность (интенсивность экономических связей между частями и элементами пространства (территорий) и отраслями экономики (сельское хозяйство, промышленность, сфера услуг), мобильность товаров, услуг, капитала и населения, определяемая развитием транспортных и коммуникационных сетей, соответствие сложившейся системы человеческого капитала (с учётом его количества, качества) целям развития сельских территорий) [6].

Более того, человеческий капитал сельских территорий характеризуется определёнными особенностями, формируемыми благодаря взаимодействию и взаимовлиянию различных (уникальных, присущих сельской местности) элементов региональной системы (экономических, социальных, инфраструктурных и т.д.), следовательно, при оценке его состояния необходимо, во-первых, изучить тенденции, наблюдаемые в таких отраслях, как образование, здравоохранение, культура (состояние именно этих сфер определяет возможность формирования, развития и использования человеческого капитала), во-вторых, выделить особенности влияния на экономическое развитие сельских территорий такой ведущей отрасли производства, как сельское хозяйство. При этом важно иметь в виду, с одной стороны, воздействие социально-экономического развития региона на динамику состояния его человеческого капитала, с другой – возможности человеческого капитала в развитии сельских территорий (в том числе потенциальные). В целом же основная гипотеза такова, что чем более успешен регион с позиции социально-экономических показателей, тем более он привлекателен для специалистов высокой квалификации, обеспечивающих (1) достаточный уровень развития аграрной отрасли, (2) достойный уровень функционирования систем образования, здравоохранения, культуры, различных отраслей сферы услуг, необходимых для достойного проживания [4]. В целом,

концентрация на территории региона специалистов широкого спектра профессий обеспечивает инновационное развитие региона, формирование и положительную динамику полноценного регионального агропродовольственного кластера [7]. Таким образом, в качестве наиболее значимых проблем для будущих исследований целесообразно выделить следующие: 1) какие именно условия необходимы для того, чтобы в аграрных (как правило дотационных) регионах аккумулировать достаточное для их гармоничного развития количество и качество человеческого капитала; 2) как непосредственно в границах сельских территорий можно создать такие условия. Разработка алгоритма и методик решения этих проблем – не менее важная задача для учёных-экономистов, фокусирующих своё внимание на оценке различных аспектов человеческого капитала сельских территорий [8].

Список литературы

1. Flammang R.A. Economic Growth and Economic Development: Counterparts or Competitors // Economic Development and Cultural Change. – 1979. – № 28 (1). – P. 47-61.

2. Becker G. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis // Journal of Political Economy. – 1962. – № 70 (5). – P. 9-49.

3. Cañibano C., Potts J. Toward an evolutionary theory of human capital // Journal of Evolutionary Economics. – 2019. – № 29 (3). – P. 1017-1035.

4. Головина С.Г., Пугин С.В., Смирнова Л.Н. [и др.]. Оценка уровня развития сельских территорий: от теории к практике. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. – 396 с.

5. Wegren S.K. Human capital and Russia's agricultural future // Post Communist Economies. – 2014. – № 26 (4). – P. 537-554.

6. De la Fuente A., Domenech R. Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make? // Journal-European Economic Association. – 2006. – № 4 (1). – P. 1-36.

7. Wegren S.K., Nikulin A.M., Trotsuk I. Russian Agriculture During Putin’s Fourth Term: a SWOT Analysis // Post Communist Economies. – 2019. – № 31 (4). – P. 419-450.

8. Wolz A. Golovina S., Nilsson J., Hess S. Reviewing Changing Institutional Conditions for Private Farming in Russia // Outlook on Agriculture. – 2016. – № 45 (2). – P. 111-116.

ГРНТИ 06.35.31
УДК 657

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ И АНАЛИЗ ЗАТРАТ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Н.В. Гривас
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены принципы формирования системы стратегического управленческого учета, а также современные методы, применяемые в управленческом учете и анализе затрат.

Ключевые слова: стратегический управленческий учет, принципы, стратегический анализ.

STRATEGIC MANAGEMENT ACCOUNTING AND COST ANALYSIS IN THE ORGANIZATION'S MANAGEMENT SYSTEM

N.V. Grivas
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article discusses the principles of forming a system of strategic management accounting, as well as modern methods used in management accounting and cost analysis.

Keywords: strategic management accounting, principles, strategic analysis.

Современной организации помимо операционных управленческих решений необходимо принимать долгосрочные или стратегические управленческие решения, важность которых в последнее время значительно выросла, что обусловлено усилением конкуренции, цифровизацией экономики. При подготовке стратегических решений в системе управления организацией необходимы новые методы управленческого учета, совокупность которых реализуется в системе стратегического управленческого учета [1, 4, 5, 8, 10].

Стратегический управленческий учет направлен на информационное обеспечение стратегических решений в контексте внутренних факторов и внешних факторов макросреды, информация о которых формируется в системе мониторинга окружающей среды организации, большом горизонте планирования [11].

При разработке системы стратегического управленческого учета необходимо базироваться на основных последовательных принципах (таблица), поэтапное использование которых позволяет вырабатывать наиболее правильные направления развития организации [12].

Таблица – Основные принципы формирования системы стратегического управленческого учета [3]

Принцип	Характеристика
Оценка финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта и отдельных его составляющих	Правильно проведенный анализ (на основе используемых финансовых и нефинансовых индикаторов деятельности) позволяет определить наиболее рентабельные подразделения и реально оценить финансовые возможности, что способствует правильному выбору стратегического направления развития организации в целом. Одновременно с этим осуществляется оценка организационной структуры и всех сфер деятельности, характеризующих выполняемые функции, что позволяет принять решение о реинжиниринге бизнес-процессов
Выбор стратегического направления развития организации	Для каждого направления развития осуществляется сбор определенной информации: - оценивание показателей функционирования конкурентов, мониторинг конкурентной позиции, оценивание расходов конкурентов (лидерство по наименьшим затратам); - оценка сферы деятельности, расчет себестоимости различных характеристик продукции (анализ атрибутов продукции), анализ по потребителям (дифференциация); - сосредоточение внимания на отдельном виде деятельности - анализ по видам деятельности (фокусирование).
Стратегический анализ затрат	Стратегический анализ затрат позволяет на ранней стадии проводить экономическую оценку затрат на производство и сбыт продукции (работ, услуг) с учетом возможных технических решений и возможностей изменения сырьевой базы. Оценка затрат и доходов проводится на основе методов дисконтирования
Выбор модели управления затратами	Современные системы управления затратами: калькулирование затрат полного жизненного цикла товара, таргет-костинг, кайдзен-костинг и т.п.
Стратегическое ценообразование	Стратегия премиального ценообразования, нейтральное ценообразование, стратегия ценового прорыва, стратегия, ориентированная на категорию потребителя
Использование инструментов бухгалтерского инжиниринга	На основе данных бухгалтерского учета осуществляется экономическое моделирование ситуации, которое находит свое отражение в прогнозных производных балансового отчета

Стратегический управленческий учет выполняет три основные функции:

– поддерживает процесс принятия управленческих решений;

– осуществляет учетно-аналитическое обеспечение управленческого аппарата;

– представляет собой технологию, позволяющую изменить способы представления информации, в случае не соответствия методов ее получения потребностям организации.

Внедрение в организацию системы стратегического управленческого учета дает возможность:

– определить стратегию развития организации, сформулировать цели и выработать пути их достижения;

– создать систему управления затратами для их оптимизации;

– внедрить систему бюджетирования [6];

– организовать эффективную систему внутрихозяйственного контроля;

– принять обоснованные оперативные и стратегические управленческие решения.

Внедрение системы стратегического управленческого учета в организации зависит от долгосрочных целей ее развития, ее стратегии, информационных потребностей управленческого аппарата.

На сегодня, анализ тоже имеет стратегическое направление, его функции реализуются на основе данных управленческого учета и прогнозирования [7, 9].

Для характеристики эффективности деятельности экономических субъектов используется следующая система показателей - фонды, численность работающих, выпуск продукции, прибыль. В целом, система показателей может быть разной по набору, при этом принцип выбора системы должен преследовать основную цель - детализацию показателей для анализа разных областей управления – управления затратами, управления прибылью, управление персоналом, управление активами и т.д.

В ходе планирования, как правило, повышения эффективности деятельности экономического субъекта добиваются путем максимального увеличения результатов при фиксированном объеме затрат или минимальными затратами при фиксированном результате деятельности. Такие условности имеют значение для стратегического планирования, так как позволяют осуществить определенную маневренность планируемыми показателями.

В стратегическом анализе, как и в стратегическом учете, можно выделить наиболее эффективные методы анализа затрат в рамках различных подходов к управлению затратами с учетом специфики деятельности организации (оперативный, тактический, стратегический). Для хозяйствующего субъекта этапы стратегического анализа учета затрат можно представить в следующей последовательности:

– анализ цепочки создания ценности с учетом технологического процесса;

– анализ затрат по стадиям технологического цикла производства и переработки продукции;

– оценка затратообразующих факторов;

– оценка методов и способов калькулирования себестоимости продукции;

– анализ затрат на обеспечение качества и сертификацию продукции, а также ее переработки;

– анализ объемов продаж, прибыли и рентабельности по видам готовой продукции и продукции переработки [2].

По результатам проведенного анализа разрабатывается стратегия управления затратами и дается оценка устойчивости преимуществ разработанной стратегии управления затратами.

Данная последовательность представляет собой сложный процесс, который построен на цепочке, создающей стоимость конечного продукта производства.

Таким образом, в системе управления организацией основной функцией стратегического управленческого учета является обеспечение условий для наиболее объективного анализа эффективности деятельности организации. Управление затратами требует оценки резервов их снижения, прогнозирования себестоимости на основе стратегического управленческого учета и анализа.

Список литературы

1. Гривас Н.В. Управленческий анализ затрат в процессе принятия управленческих решений // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сборник статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции / под общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 8-12.

2. Дятлова А.Ф. Сущность стратегического управленческого учета и анализа затрат в системе управления // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. – 2017. – № 2. – С. 56-63.

3. Зимакова Л.А. Основные подходы к формированию системы стратегического управленческого учета // Международный бухгалтерский учет. – 2011. – № 33. – С. 36-40.

4. Лушникова И.С. Современные методы исчисления себестоимости продукции в стратегическом управленческом учете // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: Материалы международной научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 123-126

5. Лушникова И.С. Инновации стратегического управленческого учета в организациях АПК // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. – С. 100-104.

6. Никулина С.Н. Отличительные особенности оперативного и стратегического бюджетирования // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). – 2015. - № 3. – С. 7-12.

7. Никулина С.Н. Управленческий учет в организациях перерабатывающей отрасли АПК // Вестник Курганской ГСХА. – 2015. – № 3 (15). – С. 5-9.

8. Никулина С.Н. Стратегический управленческий учет в агропромышленных организациях // Научный альманах. – 2016. – № 2-1 (16). – С. 282-286.

9. Палий Д.В., Гривас Н.В. Место информационной бухгалтерской среды в системе экономической безопасности организации // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 95-97.

10. Субботина Л.В., Никулина С.Н., Гривас Н.В. Управленческий учет как элемент информационной системы организации // Актуальные вопросы современной экономики. – 2019. – № 5. – С. 348-355.

11. Удалова З.В. Концепция стратегического учета и анализа в сельскохозяйственных организациях // Международный бухгалтерский учет. – 2013. – № 13. – С. 8-21.

12. Шевелев В.И., Никулина С.Н. Стратегический управленческий учет в организациях агропромышленного комплекса // Главный зоотехник. – 2017. – № 1. – С. 43-48.

ГРНТИ 06.75.10
УДК 339.166.8:339.133

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЛОКА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Е. Евдокимова
ФГБНУ «ФНЦ АЭСРСХ – ВНИИЭСХ филиал ВИАПИ имени А.А. Никонова», г. Москва, Россия

Аннотация. Проведен корреляционно-регрессионный анализ потребления молока и влияющих на него факторов. Полученные зависимости между потреблением молока и ценами на продукты питания и доходами населения использованы для оценки прогнозов потребления молока и молочных продуктов.

Ключевые слова: молоко, потребление, эластичности, прогноз.

MODELING AND FORECASTING MILK CONSUMPTION IN THE KURGAN REGION

N.E. Evdokimova

Federal State Budget Scientific Institution «Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics branch All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics. A.A. Nikonova», Moscow, Russia

Abstract. A correlation and regression analysis of milk consumption and factors influencing it was carried out. The obtained relationships between milk consumption and food prices and household incomes were used to estimate forecasts of milk and dairy products consumption.

Keywords: milk, consumption, elasticity, prognosis.

Одной из стратегических целей, стоящих перед каждым регионом Российской Федерации, является повышение уровня самообеспеченности населения молоком и продуктами его переработки до научно-обоснованных норм [1].

Доктрина продовольственной безопасности РФ дает норматив в 90 % доли собственного производства (с учетом переходящих запасов) по молоку и молокопродуктам, а эта продуктовая группа на данный момент является самой проблемной, уровень ее выполнения в последние годы находится в районе 80 %. В настоящее время устойчивое решение проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны невозможно без обеспечения устойчивой и эффективной продовольственной независимости регионов.

Таблица 1 – Производство и потребление молока в Курганской области.

Показатель	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Производство молока в хозяйствах всех категорий в год, тыс.т	486	549*	786	870,4	500,9	454,5	331,4	364,4	234,2
Потребление молока и молочных продуктов на душу населения, кг/чел/год	345	312	355	418	312	275	273	281	235

Примечание: составлено автором по данным областных статистических ежегодников.
*данные за 1979 год

По уровню производства молока в 1990 г. Курганская область занимала второе место в России. Потребление молока на душу населения в 1965 году составляло 286 кг/чел/год. Ровно столько потребляли молока в регионе и в 2010 году. В работе [2] приведена рациональная норма потребления молока и молочных

продуктов: 340 кг/чел/год. В этой же работе делается вывод о том, что индекс экономической доступности продуктов питания в Курганской области чрезвычайно низок и это связано с низким уровнем среднедушевых денежных доходов населения и высоким уровнем стоимости потребительской корзины.

На сайте Росстата РФ доступны ежегодные данные натурального среднедушевого потребления основных агрегированных групп пищевых продуктов по регионам Российской федерации: мясо и мясопродукты, молоко и молокопродукты, картофель, овощи и продовольственные бахчевые культуры, хлеб и хлебопродукты, растительное масло, сахар, яйца. Однако, эти данные пересматриваются и корректируются. Так, например, в работе [3] в прошлом году был проведен анализ потребления молока в Курганской области, однако в этом году на сайте Росстата были обновлены данные по среднедушевому потреблению и доходам населения. Так, в 2010 году потребление молока оценивалось в 286 кг на человека в год, то сейчас в базе данных ЕМИСС присутствует цифра 281, аналогично, в 2015 году это 247 и 235, соответственно. И это расхождение за последние 10 лет весьма существенно, что, несомненно, не может не повлиять на результаты расчета параметров функции потребления.

Итак, пересчитаем параметры лог-линейной многофакторной регрессии:

$\ln P = a + d \ln D + s \ln C_{молоко}$,

где P – потребление, D – доход, $C_{молоко}$ – цена на молоко, a, d и s – эластичности соответственно по доходу и ценам, a – свободный член. Параметры регрессии определим с помощью программы STATISTICA 6.0. Расчеты дали довлетворительную статистическую зависимость с R^2=0,72.

Таблица 2 – Параметры лог-линейной регрессии потребления молока и молокопродуктов от доходов и цены на молоко для Курганской области

Данные за годы:	2000-2018	2000-2006	2006-2012	2012-2018
Коэффициенты регрессии:				
a	4,917	5, 342	5,086	7,022
d	0,175	0,033	0,103	
s	-0,268		-0,116	-0,362
Значение R^2	0,72	0,43	0,88	0,92

Результаты расчетов приведены в первом столбце таблицы 2. Также, как и в работе [3] с исследовательскими целями разобьем интервал данных на 3 периода и рассчитаем параметры для этих выборок, чтобы понять, как изменяются эластичности во времени. Результаты расчетов для временных подмножеств исследуемой совокупности приведены также в таблице 2. По результатам расчетов получается, что влияние доходов населения на потребление молока снижается вплоть до исключения этого фактора из регрессионного уравнения

для временного интервала 2012-2018 гг. Итак, уровень цен на молоко – вот основной ограничивающий фактор для рынка молока Курганской области.

Вывод о том, что главным ограничивающим фактором рынка молока в регионе является уровень цен подтверждают и другие исследователи. Например, в работе [4] констатируется, что сокращение потребления населением Курганской области молока и молочных продуктов в первую очередь связано с их удорожанием.

Полученные регрессионные зависимости могут быть используемы для прогнозирования потребления молочной продукции при различных сценариях изменения цен и доходов [1]. Проведем такие расчеты, используя целевые показатели из [5]. Прогноз Курганской области на среднесрочный период 2019-2024 годов включает в себя не только направления социально-экономического развития Курганской области и целевые показатели, но и комплексно учитывает основные параметры федеральных и региональных программ.

Таблица 3 – Значения показателей из среднесрочного прогноза Курганской области

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Консервативный вариант:						
ИПЦ, %	104,7	104,2	104,5	104,5	104,5	104,5
Доход, %	92,3	94	98,3	99	99	99
Базовый вариант:						
ИПЦ, %	104,5	103,9	104,2	104,2	104,2	104,2
Доход, %	95	97,8	99,5	100	100	100
Целевой вариант:						
ИПЦ, %	104,5	104	104,3	104,3	104,3	104,3
Доход, %	95	97,8	99,5	100	100	100

Прогноз Курганской области на среднесрочный период разработан в трех вариантах: консервативный (умеренные темпы экономического роста, незначительный прирост инвестиций, сдержанная динамика потребительского спроса), базовый и целевой. Второй и третий варианты предполагают проведение более активной государственной политики, направленной на повышение конкурентоспособности экономики Курганской области. В таблице 3 прогнозные показатели, которые мы используем для расчета потребления молока в 2019-2024 годах.

Рост цен на молоко предположим на уровне индекса потребительских цен (ИПЦ), поскольку средний за последние 5 лет ИПЦ и индекс цен на молоко почти совпадают. Для прогноза выберем параметры регрессии, полученные на данных за период 2000-2018 гг. Этот выбор вызван необходимостью учесть влияние как цены на молоко, так и доходов населения. Результаты расчетов для наиболее оптимистичного целевого варианта прогноза приведены на рисунке. По базовому варианту прогноза потребление молока и молочных продуктов в 2024 году составит 222 кг на человека год, а по консервативному и целевому – 216 кг/чел/год.

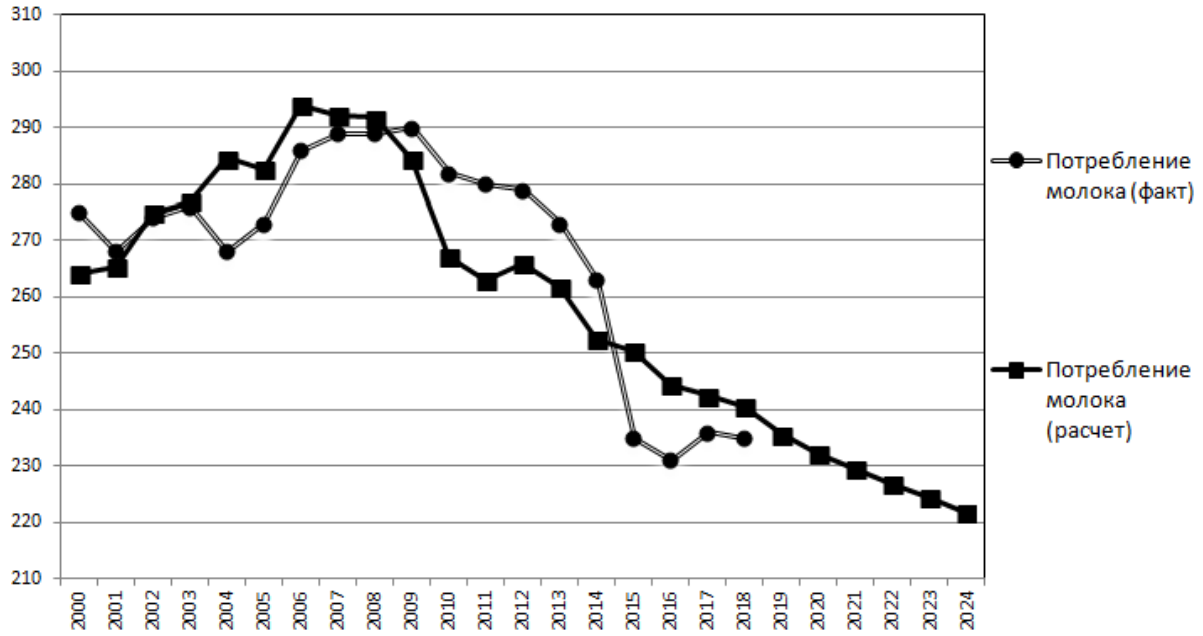


Рисунок 1 – Фактические и расчетные значения потребления молока на душу населения в Курганской области, кг/чел/год.

Следует отметить, что регрессионный прогноз предполагает сохранение сложившихся воздействий факторов на искомую переменную, а потому рассчитаем также и прогноз, исходя из параметров регрессии, полученной на данных за последний период: 2012-2018 годы. Регрессия от цены на молоко по целевому сценарию будет еще ниже – 211 кг/чел/год.

Такая высокая степень влияния на потребления цены на молоко подсказывает гипотезу о том, что низкий уровень доходов сталкивает население региона в дешевый сегмент молокопродуктов из сухого молока. Действительно, если добавить в программе STATISTICA 6.0 за исследуемый период времени цену на сухое цельное молоко, то при запуске модуля множественной регрессии в режиме пошагового исключения переменных другие цены и доходы будут удалены, поскольку их влияние на потребление окажется статистически не значимо.

Итак, из всего вышеизложенного следует однозначный вывод: без перелома сложившихся тенденций не произойдет улучшение в питании населения молочными продуктами. Необходимо не только решать проблему хотя бы стабилизации доходов населения, но и технологического перевооружения молочнотоварного производства.

Список литературы

1. Медведева Т.Н., Батурина И.Н., Артамонова И.А. Состояние и перспективы развития рынка молока в Российской Федерации // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйст-

венной продукции: сб. статей международной научно-практ. конф. / под ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 634-639.

2. Павлова И.Ю. Использование статистических методов для моделирования продовольственной безопасности Курганской области // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. – 2018. – № 1 (8). – С. 17-26.

3. Евдокимова Н.Е. Статистический анализ потребления молока в Курганской области // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 451-456.

4. Артамонова И.А., Медведева Т.Н., Батурина И.Н. Динамика производства и потребления сельскохозяйственной продукции в Курганской области // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: материалы II Всероссийской научно-практ. конф. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 588-594.

5. Распоряжение Правительства Курганской области от 23 октября 2018 года № 388-р «О прогнозе социально-экономического развития Курганской области на среднесрочный период 2019-2024 годов» [электронный ресурс]. – URL: http://www.economic.kurganobl.ru/assets/files/_npa/rpko_20181023_388-r.pdf (дата обращения 29.02.2020).

ГРНТИ 06.71.07
УДК 338.431

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОНСАЛТИНГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОБИЗНЕСА

В.Ю. Епанчинцев, О.В. Шумакова
ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», г. Омск, Россия

Аннотация. В статье проанализированы актуальные вопросы консультационного сопровождения агробизнеса по экономическим вопросам производства и переработки сельскохозяйственной продукции в условиях динамичной цифровизации процесса хозяйственной деятельности. Рассмотрены не только востребованные направления экономического консалтинга в агропромышленном комплексе, но и возможности их диверсификации с учетом требований цифровой экономики.

Ключевые слова: экономический агроконсалтинг, цифровая экономика, сельскохозяйственное консультирование, диверсификация услуг.

ECONOMIC CONSULTING IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF AGRIBUSINESS

V.Y. Epanchintsev, O.V. Shumakova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin», Omsk, Russia

Abstract. In work the analysis carried out relevant issues of consulting support of agribusiness on economic issues of production and processing of agricultural products in the context of dynamic digitalization of the process of economic activity. The directions of economic consulting in the agricultural sector and the possibilities of their diversification taking into account the requirements of the digital economy were considered.

Keywords: economic agricultural consulting, digital economy, agricultural counseling, diversification of services.

Экономические вопросы сельскохозяйственного консультирования в условиях цифровой экономики возможно рассматривать как минимум в двух аспектах: консультационное сопровождение бизнеса по экономическим вопросам производства и переработки сельскохозяйственной продукции, а также в аспекте экономики консультационного бизнеса (агроконсалтинга) в части объема продаж, себестоимости услуг, прибыли и иных общепринятых показателей, характеризующих деятельность любой консалтинговой компании.

Рассмотрим первый из указанных аспектов, поскольку анализ всего комплекса экономических вопросов в сельскохозяйственном консультировании требует более объемного исследования, чем формат статьи данного сборника. Поэтому остановимся на пяти (по мнению авторов) основных составляющих функционирования экономического консалтинга в агропромышленном комплексе (далее АПК) как системы:

– актуальных направлениях экономического консалтинга (по формальному признаку) в ходе сельскохозяйственного консультирования;

– сферах функционирования агроконсалинга по экономическим вопросам;

– организационно-управленческих задачах аграрного бизнеса, решению которых способствует консультационное сопровождение;

– экономической целесообразности (эффекте) обращения хозяйствующих субъектов АПК к консультантам в части экономических вопросов [6];

– управленческих ситуациях, в которых заказчики прибегают к услугам консультантов.

Раскроем данные составляющие по существу.

Таблица 1 – Направления экономического консалтинга в ходе сельскохозяйственного консультирования

Направления экономического консалтинга	Содержание направления по существу	Результат оказания консультационных услуг
Бизнес-планирование	Составление бизнес-плана	Подготовка качественного бизнес-плана
	Сопровождение и защита бизнес-плана	
	Экспертиза составленного третьим лицом бизнес-плана	
Финансовый анализ (финанализ)	Финанализ для арбитражных управляющих	Анализ финансового состояния
	Финанализ для разрешения экономических споров в арбитражном суде	
Бухгалтерское сопровождение	Аутсорсинг ведения бухгалтерского учета	Ведение бухгалтерского и налогового учета, сдача финансовой отчетности в соответствии с требованиями законодательства
	Составление и сдача бухгалтерской, налоговой и статистической отчетности	
	Налоговые и бухгалтерские консультации [2]	
Общий аудит хозяйственной деятельности сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий (без выдачи аудиторского заключения)	Определение «слабых звеньев» всех бизнес-процессов и предложение действенных мер в рамках правового поля по их устранению	Повышение уровня экономической безопасности заказчика
Маркетинговые исследования в системе аграрного рынка	Анализ рынка сельскохозяйственной продукции и продуктов питания (в разрезе отраслей и географических сегментов)	Расширение рынка сбыта продукции (как правило в сегментах B2B и B2C)
Постановка и корректировка системы продаж	Оперативная реанимация и (или) совершенствование системы продаж заказчика	Устойчивое долговременное увеличение объема продаж хозяйствующего субъекта
Повышение квалификации по экономике	Семинары	Наличие необходимых в условиях цифровизации сельского хозяйства компетенций по экономике (знания, умения, навыки)
	Повышение квалификации	
	Переподготовка	
Экономические консультации	Оперативные ответы на вопросы заказчика по всем отраслям экономики АПК	Получение информации, необходимой для принятия грамотного управленческого решения

Консалтинговое сопровождение в части экономических вопросов сельскохозяйственного консультирования в период пятого технологического уклада осуществляется по направлениям, представленным в таблице 1, которая доста-

точно подробно раскрывает не только содержание каждого направления по существу, но и формальный результат оказания консультационных услуг.

Логически с первой составляющей рассматриваемой системы связаны современные сферы функционирования экономического консалтинга в составе сельскохозяйственного консультирования, которые отражают технологическое многообразие аграрного бизнеса в разрезе сложной отраслевой структуры [4]. Сферы экономического консультирования целесообразно разделить по двум основным критериям.

1. По принципу принятия управленческих решений заказчиком услуг в зависимости от временного горизонта:

– консалтинговое сопровождение хозяйствующих субъектов АПК по экономическим вопросам, необходимым для решения конкретной управленческой задачи (например, получение государственной поддержки; хозяйственный спор в арбитражном суде);

– сопровождение по текущим экономическим вопросам агробизнеса (например, аутсорсинг ведения бухгалтерского и налогового учета);

– экономическое обоснование стратегических управленческих решений (например, долгосрочный инвестиционный проект; стратегия развития сельскохозяйственной организации) [1].

Практические результаты оказания консультационных услуг в разрезе направлений экономического консалтинга детализированы ниже (таблица 1).

Следует отметить, что в условиях активного внедрения цифровой экономики в деятельность предприятий АПК наибольшим спросом среди сельскохозяйственных организаций пользуются услуги учетно-финансового характера.

2. По технологическому принципу:

– консалтинг по вопросам экономики животноводства (скотоводства, свиноводства, птицеводства, овцеводства, коневодства, пчеловодства и других отраслей);

– консалтинг по вопросам экономики растениеводства (выращивания зерновых культур, технических культур; картофелеводства, овощеводства и других отраслей) [3].

– консалтинг по вопросам экономики пищевой промышленности (хлебопекарной, молочной, мясной, макаронной, рыбной и других отраслей).

Каждое направление агроконсалтинга решает определенный комплекс организационно-управленческих задач (реже одну задачу). При этом основным показателем (критерием) выполнения поставленной перед консультантами задачи является экономический эффект, достигаемый заказчиком в результате успешного оказания услуг со стороны специалистов по сельскохозяйственному консультированию [5]. В целях отражения корреспонденции решения конкретной управленческой проблемы с экономической целесообразностью обращения к консультантам, иллюстрируем данное положение таблицей 2.

Таблица 2 – Взаимосвязь решения организационно-управленческих задач в АПК посредством экономического консалтинга с эффектом для предприятия-заказчика

Организационно-управленческие задачи предприятия-заказчика	Консалтинговый продукт в условиях цифровой экономики	Экономический эффект
Привлечение источников финансирования	Бизнес-план инвестиционного проекта с наличием гибкой цифровой финансовой модели	Успешная реализация новых проектов [7]
		Дополнительная прибыль как следствие реализации инвестиционного проекта
Расширение каналов сбыта продукции	Анализ рынка, постановка системы продаж	Повышение объема продаж и прибыли заказчика
Повышение эффективности управления персоналом, решение кадровых проблем	Постановка процессной системы управления деятельностью персонала, автоматизированного учета в области управления персоналом	Снижение трансакционных издержек, как следствие повышение прибыли
		Снижение правовых и социальных рисков в управлении персоналом
Оптимизация управления агробизнесом, поиск и использование резервов развития бизнеса	Консультации, повышение квалификации по «Умному сельскому хозяйству» (рынок продовольствия FoodNet)	Повышение прибыли, увеличение капитализации бизнеса

Пятой составляющей системы функционирования экономического консалтинга в АПК является управленческая ситуация, в которой заказчики прибегают к услугам консультантов. Многолетний практический опыт авторов статьи в области сельскохозяйственного консультирования позволяет утверждать, что экономический консалтинг в АПК чаще востребован при отсутствии собственной экономической службы (в большинстве крестьянские фермерские хозяйства) [8], а также при недостаточной квалификации управленческого персонала (как правило, по трудоемким вопросам, требующим высокого уровня владения экономическими компетенциями).

Таким образом, в условиях «агрессивного» темпа внедрения цифровых технологий для всех бизнес-процессов АПК в формате «от поля (фермы) до прилавка», обращение сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий к услугам экономического консалтинга позволяет не только сократить затраты их времени, но и упростить работу по управлению бизнесом.

Список литературы

1. Глотко А.В., Куц В.И., Роговский Е.И., Кузьмина О.Г. Стратегические направления повышения конкурентоспособности предприятий АПК // Вестник ОрелГИЭТ. – 2018. – № 1 (43). – С. 7-14.

2. Голова Е.Е. Основы налогового планирования в организации и его необходимость // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2013. – №1 (9). – С. 90-94.

3. Долматова О.Н., Цыплѐнкова И.В. Современные тенденции развития растениеводческого производства в Омской области // Состояние, изучение и перспективы управления земельными ресурсами для различных целей в условиях рыночной экономики: сб. науч. тр. ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина. – Омск: Изд-во ИП Макшеева Е.А., 2013. – С. 52-56.

4. Помогаев В.М. Развитие региональной системы информационно-консультационных услуг в АПК // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (17). – С. 73-79.

5. Прогноз научно-технического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mcx.ru/documents/file_document/v7_show/37653.156.htm (дата обращения 25.02.2020).

6. Санду И.С., Демишкевич Г.М., Рыженкова Н.Е. Экономический мониторинг инновационной деятельности в АПК // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2017. – № 2 (31). – С. 32-34.

7. Стукач В., Мозжерина Т. Кластерный подход к развитию инвестиционных процессов в АПК // Экономика сельского хозяйства России. – 2006. – № 11. – С. 33.

8. Тю Л. В., Рудой Е. В., Волокитин П. Н. Методические аспекты разработки программ комплексного социально-экономического развития сельских поселений // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 5. – С. 67-69.

ГРНТИ 06.71.01
УДК 334.735

СОЦИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ

А.У. Есембекова, А.Ю. Анфалова, Н.Д. Гущенская, М.В. Павлуцких
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье авторы изучают потребительскую кооперацию как социально-ориентированную систему. Определены понятия потребительской

кооперации, проведено сравнение развития кооперации в развитых странах и в России. Проведенное авторами исследование позволило определить факторы успеха развития сельскохозяйственной потребительской кооперации в ведущих регионах страны и наметить перспективы дальнейшего развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов.

Ключевые слова: потребительская кооперация, сельское хозяйство, развитые страны, агропромышленный комплекс, грант.

SOCIALLY-ORIENTED SYSTEM OF CONSUMER COOPERATION

A.U. Esembekova, A.Y. Anfalova, N.D. Guschenskay, M.V. Pavlusky
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. In the article, the authors study consumer cooperation as a socially-oriented system. The concepts of consumer cooperation are defined, and the development of cooperation in developed countries and in Russia is compared. The research conducted by the authors allowed us to determine the success factors for the development of agricultural consumer cooperatives in the leading regions of the country and to outline the prospects for further development of agricultural consumer cooperatives

Keywords: consumer cooperation, agriculture, developed countries, agro-industrial complex, grant.

Потребительская кооперация – это составная часть рыночной экономики страны, объединяющая некоммерческие организации — потребительские общества и их союзы, которым разрешено заниматься коммерческой деятельностью (торговлей, общественным питанием, сельским хозяйством, заготовками, производством и др.) [2, 5].

Потребительская кооперация – социально ориентированная система рыночной экономики. Подтверждением этому является главная цель – социальная миссия потребительской кооперации (таблица 1).

Согласно нашему законодательству сельскохозяйственная кооперация – система, состоящая из сельскохозяйственных производственных (СПК) и сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК) и их союзов. Кооперация наиболее полно отвечает интересам сельхозпроизводителей, однако развивается крайне медленно [1]. В настоящее время сельскохозяйственные кооперативы малому агробизнесу оказывают около 1 % всех услуг, остальные сосредоточены в частном бизнесе. В зарубежных странах кооперация по отдельным отраслям достигает 50 %. В Скандинавии в сфере сбыта мяса и молока, произведенного местными

животноводами, она охватывает 100 % этого рынка [6]. Для сравнения с Россией представим в таблице 2 формы и примеры кооперации в развитых странах

Таблица 1 – Потребительская кооперация – социально ориентированная система [3, 4, 8].

Хозяйственная деятельность	Социальная миссия
- торговля - общественное питание - закупки сельскохозяйственной продукции - производство товаров - платные услуги - капитальное строительство - сельскохозяйственное производство - транспорт - образовательные, санаторно-курортные и медицинские услуги	- добровольность и открытое членство - демократический членский контроль - экономическое участие членов - автономия и независимость - образование, повышение квалификации и информация - сотрудничество между кооперативами - забота об обществе - обучение пайщиков, повышение их информированности, формирование общественного сознания - борьба с бедностью, создание новых рабочих мест - моральная и материальная помощь инвалидам, пенсионерам - содействие развитию личных подсобных хозяйств населения - выполнение требований Закона «О потребительской кооперации...», уставов кооперативных организаций - привлечение в потребкооперацию молодежи

Таблица 2 – Функционирование кооперативов в развитых странах [2]

Страна	Формы кооперации	Примеры кооперативов
Бельгия	Кооперативы по снабжению средствами производства, сбыту продукции, сервисного обслуживания, кредитные кооперативы	Снабженческий кооператив«Debloux plants»
Германия	Кредитные кооперативы, снабженче-ско-сбытовые, обслуживающие, страховые и другие кооперативы, в том числе и многофункциональные	Банк Райффайзен
США	снабженческо-сбытовые, земельные и кооперативные банки	Кооператив штата Айова, (около 100 фермеров, свой элеватор, комбикормовый цех)
Франция	сельскохозяйственные, обслуживающие, кредитные кооперативы	Обслуживающий кооператив «Кюма» (совместное приобретение и использование техники), кооперативный банк «Креди-Агриколь»
Греция	многоцелевые кооперативы, имеются также кооперативы по переработке продукции, сбытовые кооперативы, по совместному ведению деятельности, страховые кооперативы	Антикризисный кооператив «To Kastri»

Наиболее распространенными формами кооперации в развитых странах являются кредитная, производственная, сбытовая. В США активно функционируют крупные кооперативы, включающие более 50 участников.

Развитие современной сельскохозяйственной кооперации в России началось с принятия Федерального закона «О сельскохозяйственной кооперации» в 1995 году, что вызвало рост числа кооперативов в стране.

Следующим этапом кооперативного движения был принятый приоритетный национальный проект «Развитие АПК», стимулирующий увеличение количества потребительских кооперативов на 2,5 тысячи за период его действия. Так как создание кооперативных организаций шло «сверху», то около 35 % кооперативов числились лишь на бумаге.

Сейчас наблюдается третья волна стимулирования развития кооперации в стране, вызванная инициативой «сверху». Развитие потребительской кооперации необходимо для поддержания сельского хозяйства, возможностей его развития. Развитию потребительской кооперации в России способствует государства, внедряя различные программы поддержки. Начальным этапом к развитию потребительской кооперации является формирование крестьянских (фермерских) хозяйств. На 01.01.2020 г. в АПК Курганской области функционировало 1186 крестьянских (фермерских) хозяйств. В 2016 году был принят Закон Курганской области «О развитии сельскохозяйственной потребительской кооперации в Курганской области», который определял основные направления деятельности государственной политики области в сфере сельскохозяйственной потребительской кооперации. Данное нововведение привело к росту количества сельскохозяйственных потребительских кооперативов на 01.01.2020 г. до 18 [7].

Наибольшее количество зарегистрированных кооперативов наблюдается в Катайском и Далматовском районах, данные кооперативы занимаются услугами по закупу и сбыту. Данный вид деятельности самый распрастраненный в потребительской кооперации Кургаснкой области, т.к. таких кооперативов в целом 5 единиц (в Шатровском, Варгашинском и Половинском районах).

В настоящее время развитие кооперации является важным направлением деятельности Минсельхоза РФ и приоритетной государственной задачей.

В тоже время за счет грантов невозможно решить все проблемы кооперации, поддержка должна дополняться другими мерами, способствующими ее развитию. И самое главное в этих программах – должна быть поддержка инфраструктуры кооперации. В дальнейшем необходимо сосредоточить внимание на создании в регионах центров развития сельскохозяйственной кооперации, усилить популяризацию идей кооперативного движения, повышать грамотность жителей села в сфере кооперации, разработать концепцию экспортных кооперативов и инструментов их поддержки.

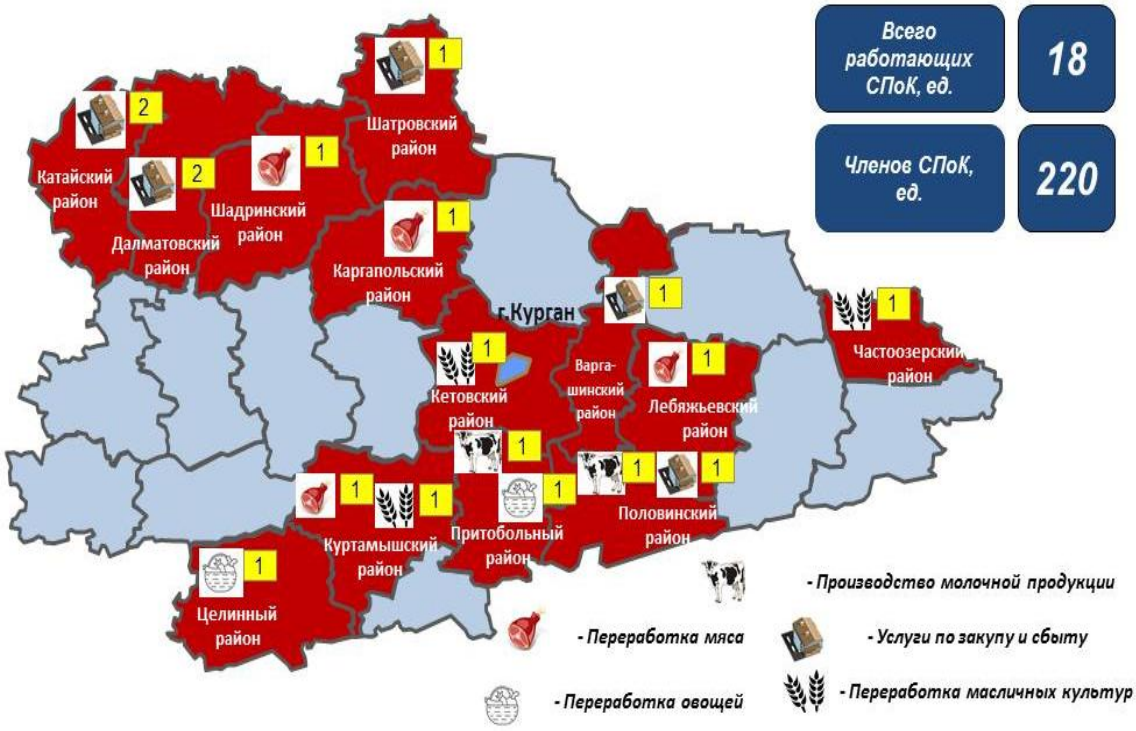


Рисунок 1 – Схема размещения кооперативов в Курганской области (перерабатывающих, снабженческо-сбытовых)

Сегодня необходимо скоординировать усилия региональных властей и кооперативного сообщества по возрождению традиций отечественной кооперации. Необходимо придать новый импульс развитию фермерского движения и агропромышленного комплекса за счет кооперативного движения.

Список литературы

1. Батурина И.Н., Артамонова И.А., Меведева Т.Н. Роль малого бизнеса в сельском хозяйстве России // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всероссийской заочной научно-практ. конф. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 356-361.

2. Васильева Н.В., Боровинских В.А. Развитие малого предпринимательства в Курганской области // Научные основы развития АПК: сб. научных трудов по материалам XXI Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. – Томск-Новосибирск: Изд-во ИЦ Золотой колос, 2019. – С. 315-318.

3. Власенко О.В, Сивонина А.А. Государственная поддержка малого бизнеса: проблемы и перспективы развития в российской Федерации // СТЭЖ. – 2016. – № 4 (25) [Электронный ресурс]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-podderzhka-malogo-biznesa-problemy-i-perspektivy-razvitiya-v-rossiyskoy-federatsii (дата обращения 20.03.2020).

4. Есембекова А.У. О необходимости создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Курганской области // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы III Всероссийской заочной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 75-79.

5. Мамай О.В., Липатова Н.Н., Купряева М.Н. Современное состояние и перспективы развития сельскохозяйственной кооперации // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 1 (92) [Электронный ресурс]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-selskohozyaystvennoy-kooperatsii (дата обращения 25.03.2020).

6. Мухина Е.Г. Оценка бизнес-климата сельских территорий Курганской области // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: материалы международной научно-практ. конф. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА», 2017. – С. 109-114.

7. Официальный сайт Департамента АПК Курганской области [Электронный ресурс]. – URL: http://dsh.kurganobl.ru/ (дата обращения 10.02.2020).

8. Сумарокова М.А. Социально-экономическая основа потребительской кооперации // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всероссийской заочной научно-практ. конф. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 136-140.

9. Сумарокова М.А., Палий Д.В. Малый бизнес в системе экономической безопасности региона // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы III Всероссийской заочной научно-практ. конф. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 261-264.

ГРНТИ 68.75.02
УДК 63:33

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИННОВАЦИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Р.Н. Жангирова
Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В статье рассматривается специфика инновационных процессов в аграрной отрасли. Показана связь производительности труда с инновациями. Исследованы факторы к пониманию инновации применительно

к сельскому хозяйству. Подчеркнуто влияние инновационных решений на устойчивое развитие аграрного производства. Приведены проблемы инновационного развития аграрного сектора. Отражены перспективы цифровых технологий. Представлены направления роста производительности труда в аграрной сфере.

Ключевые слова: инновация, сельское хозяйство, производительность труда, конкурентоспособность, инновационная активность, эффективность, новые технологии, цифровизация.

THE IMPACT OF INNOVATION ON IMPROVING LABOR PRODUCTIVITY IN AGRICULTURE

R.N. Zhangirova
Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

Abstract. The article discusses the specifics of innovative processes in the agricultural industry. The relationship of labor productivity with innovation is shown. The factors for understanding innovation in relation to agriculture are investigated. The influence of innovative solutions on the sustainable development of agricultural production is emphasized. The problems of innovative development of the agricultural sector are given. The perspectives of digital technologies are reflected. The directions of growth of labor productivity in the agricultural sector are presented.

Keywords: innovation, agriculture, labor productivity, competitiveness, innovative activity, efficiency, new technologies, digitalization.

На современном этапе развития общественного производства и НТП возникает объективная необходимость в инновациях. Инновационная деятельность базируется на приоритетах, которые формируются в сфере коммерциализации результатов исследований и разработок во взаимодействии с предпринимательским сектором экономики исходя из национальных интересов с учетом мировых тенденций развития науки и технологий. Постоянное и непрерывное проведение инновационной деятельности предопределяет формирование инновационного процесса, который определяется как закономерно и последовательно чередуемая система конкретных мероприятий по внедрению научных результатов.

Достижения научно-технического прогресса, модернизация АПК создают условия для перевода аграрного сектора экономики на инновационный, интенсивный путь развития. Не вызывает сомнения, что реализация стратегии развития экономики страны, как в целом, так и сельского хозяйства, может быть успешно решена при условии ускорения инновационной деятельности, ориентированной на рынок потребителя. Инновационный процесс представля-

ет собой единый поток. Его отдельные стадии – научная разработка технической идеи, новой технологии, доведение ее до практического использования, получение нового продукта, его коммерциализация – значительно различаются по организации труда, методам управления, финансирования и т.д. [4].

Постоянно возрастающий темп изменений стал главным фактором экономического роста. Для того, чтобы оставаться конкурентоспособными экономические субъекты должны поддерживать высокий темп собственной инновационной активности. Инновации всех видов являются одновременно и фактором жизнеспособности и фактором конкурентоспособности экономических субъектов.

Практика развитых стран свидетельствует, что все отрасли радикально трансформируются: происходит активное изменение динамики, структуры и характера спроса, появляются новые технологии, изменяются модели управления бизнес-структурами, как следствие, меняется характер конкуренции [2].

На эффективность и на конкурентоспособность продукции агроформирований влияют качество, себестоимость продукции, затраты потребителя. Для одновременного повышения качества и снижения затрат, требуется использовать функционально-стоимостной анализ, оптимизацию, прогнозирование, моделирование и другие современные научные подходы и методы.

Одним из важнейших индикаторов инновационной экономики является достижение устойчивых темпов роста. Моделирование закономерностей развития экономических систем на микро-, мезо- и макроуровнях успешно реализуется путем построения производственных функций [3].

На уровень производительности труда влияют используемые техника и технологии, развитие производственно-технической базы, человеческие ресурсы, организационное управление и другие факторы. Основой роста производительности труда является активизация инновационной деятель-ности. Инновации способствуют росту эффективности использования ресурсов, высвобождению численности занятых в сельском хозяйстве. Благодаря использованию новых технологий в производстве решается проблема занятости – за счет создания новых высокооплачиваемых рабочих мест.

Технико-технологическая модернизация, обеспечение продовольственной безопасности зависит от качества трудового потенциала – главной и определяющей производительной силы. Освоить, внедрить в производство и эффективно использовать новые наукоемкие ресурсы могут лишь кадры, обладающие профессиональными знаниями [1].

Аграрии сталкиваются с целым рядом проблем, препятствующих повышению производительности. Это недостаточность денежных средств, некачественные «входные» факторы сельскохозяйственного производства, низкая ин-

формированность об имеющихся технологиях, слабое или полное отсутствие развитости инфраструктуры транспортировки и распределения продукции. Несмотря на трудности, данные свидетельствуют о новых инновационных технологиях для аграрного сектора, генерируемых в других отраслях экономики.

В наши дни мощным фактором, предоставившим новый толчок прогрессу в направлении растущих потребностей человечества, стало распространение цифровых технологий (3D-моделирования, 3D-сканирования, объемной печати и роботизации). Но для того, чтобы инновационный продукт органично вписался в многомерное пространство будущего, в настоящее время инновация, прежде всего, должна быть экологически приемлемой [5].

Предстоит обратить внимание на решение вопросов, связанных с основными компонентами базы природных ресурсов в сельской местности – землей, лесами и водой. Нужны технологии и научные исследования для ограничения загрязнения и истощения гидроресурсов, эрозии и загрязнения почвы, потери биологического разнообразия, нанесения непоправимого ущерба либо уничтожения хрупких экосистем в результате интенсификации или расширения сельскохозяйственного производства. Необходимо также снизить зависимость от невосполняемых источников энергии.

Цифровые технологии вызывают трансформацию отрасли и открывают огромные возможности повышения производительности, прибыльности и долгосрочной устойчивости всех видов сельскохозяйственного производства. Постепенное развитие технологий цифровизации значительно снижает риски и повышает привлекательность аграрного бизнеса для инвесторов.

Развитие сельскохозяйственного производства должно осуществляться на инновационной основе. Среди первостепенных задач – активное внедрение современных технологий, рост урожайности и стимулирование производства приоритетных сельскохозяйственных культур, повышение качества продукции растениеводства и животноводства, привлечение в отрасль инвестиций, развитие аграрной науки, реализация международных научно-исследовательских и инновационных проектов, подготовка конкурентоспособных профессиональных кадров, обновление аграрной техники.

Список литературы

1. Акимбекова Ч.У., Мейрман К.М. Трудовой потенцал АПК Республики Казахстан и эффективность его использования // Проблемы агрорынка. – 2018. – № 3. – С. 201-208.

2. Буторин С.Н. Инновационно ориентированная система управления аграрными предприятиями // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 7. – С. 40-48.

3. Кудрявцева С.С. Цифровизация экономики в открытых национальных инновационных системах // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2018. – № 4. – С. 76-81.

4. Сидоренко В.В., Трубилин А.И., Мельников А.Б., Михайлушкин П.В. Интенсификация – основа развития сельской экономики России // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 1. – С. 14-19.

5. Фиговский О.Л, Гумаров В.А. Зеленые технологии. Обзор новых научно-технических разработок [Электронный ресурс]. – URL: http://www.relga.ru/ (дата обращения 11.02.2020).

ГРНТИ 06.71.07:68.35.59
УДК 338:634.1

ФИНАНСИРОВАНИЕ ОТРАСЛИ САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА

О.В. Кондратьева, О.В. Слинько, А.Д. Федоров
ФГБНУ «Росинформагротех», п. Правдинский, Россия

Аннотация. Представлены данные о различной финансовой поддержке, оказываемой субъектам Российской Федерации в сфере садоводства и питомниководства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, финансирование, господдержка, стимулирование, питомниководство, садоводство, плодово-ягодная продукция.

FINANCING IN THE GARDEN AND NURSERY INDUSTRY

O.V. Kondratyeva, O.V. Slinko, A.D. Fedorov
Federal State Budgetary Scientific Institution «Rosinformagroteh», settlement Pravdinsky, Russia

Abstract. The data on various financial support provided to the subjects of the Russian Federation in the field of horticulture and nursery are presented.

Keywords: agriculture, financing, state support, stimulation, nursery farming, gardening, fruit and berry production.

В последние годы в отрасли садоводства и питомниководства прослеживаются положительные тенденции развития, хотя это направление не в полной

мере обеспечивает потребности рынка отечественными плодами и ягодами из-за низких возможностей сельхозтоваропроизводителей конкурировать в ценовом сегменте с импортной продукцией, поступающей на отечественный рынок по демпинговым ценам. Поэтому для увеличения производства плодов и ягод в нашей стране с целью более полного обеспечения населения качественной плодово-ягодной продукцией необходима поддержка питомниководства и садоводства [1].

Развитие питомниководства и садоводства требует весьма значительных инвестиций и финансирования учитывая закладку многолетних насаждений, длительный период окупаемости, зональную почвенно-климатическую специфику, погодные условия, сортовую и технологическую политику развития отрасли, агросопровождение и многое другое.

Благодаря мерам финансирования предусмотренных в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 (Госпрограмма), в подпрограмме «Развитие питомниководства и садоводства» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП), в региональных программах развития садоводства и питомниководства, положительно влияют на обеспечение продовольственной независимости Российской Федерации.

С начала реализации Государственной программы из средств Федерального бюджета на развитие садоводства и питомниководства было выделено 13,7 млрд руб. на закладку 78,4 га новых садов (в т.ч. 51,5 га – сады интенсивного типа) и закладку многолетних насаждений на площади 984,7 га. Валовой сбор плодово-ягодной продукции составил около 18397,2 т с урожайностью 477,8 ц/га [2], а в 2018 г. в РФ заложен рекордный показатель новых садов – 16,9 тыс. га, тогда как в 2017 г. – 15,2 тыс. га [3].

Федеральные субсидии на закладку садов до 800 растений/га составляют 54 руб./га, более 800 деревьев – 234 руб./га, свыше 1,5 тыс. деревьев – 730 руб./га. Государство также компенсирует 80 % затрат (но не более 20,7 руб./га) на уход за многолетними плодовыми насаждениями. На развитие мелиорации возмещается до 70 % инвестиций и до 20 % – на раскорчевку старых садов и рекультивацию [2].

Сумма выделяемых государством субсидий зависит от площади заложенных садов и на уход за ними (таблица).

По данным Росстата в 2018 г. валовой сбор плодов и ягод в хозяйствах всех категорий составил – 3337 тыс. т, тогда как в 2017 г. – 2682,6 тыс. т. Наибольшие объемы плодово-ягодной продукции выращиваются в хозяйствах населения – 64 %, в СХО – 31 %, К(Ф)Х – 5 %. Основное производство плодов

и ягод сосредоточено в Северо-Кавказском, Южном, Приволжском, Центральном федеральных округах и Республики Крым.

Таблица – Освоение средств федерального бюджета на развитие садоводства, млн. руб. (2013-2016 гг. – данные Госпрограммы; 2017-2019 гг. – данные органов управления АПК РФ)

На развитие садоводства, млн. руб.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г. (прогноз)
Закладка и уход	427,2	371,0	2058,1	2206,5	3306,0	4558,6	4619,1
Раскорчевка старых садов	36,7	51,44	86,07	87,81	-		
Всего	463,9	422,4	2144,2	2294,3	3306,0	4558,6	4619,1

Хочется отметить, что финансовая поддержка садоводства и питомниководства республики Крым за последние пять лет увеличилась в 10 раз после воссоединения с Россией. Если в 2014 г. она составляла 62 млн руб., то в 2019 г. (сведения Минсельхоза России) составит 602 млн руб., увеличив посевные площади с 630 тыс. га до 750 тыс. га.

По сведениям, представленным субъектами Российской Федерации, размеры ставок на закладку и уход за многолетними насаждениями до вступления в товарное плодоношение различны. На закладку 1 га садов по регионам интенсивного типа в 800-1250 деревьев – выделяется 126-300 руб./га; 1250-2500 деревьев – 200-664 руб./га; 2500 и более деревьев – 250-980 руб./га. На развитие питомниководства – 53-371 руб./га; на уход за многолетними насаждениями – 8-50 руб./га; на закладку многолетних плодовых и ягодных кустарниковых насаждений, орехоплодных культур – 40-285 руб./га [4].

Минсельхозом России согласно приказу от 24.01.2017 № 24 утвержден перечень направлений целевого использования льготных краткосрочных кредитов и льготных инвестиционных кредитов (с изменениями на 29.08.2018) на приобретение семян; материалов, необходимых для выращивания посадочного материала в питомниках; регуляторов роста и посадочного материала; поверхностно-активных веществ; а также при выращивании посадочного материала и др. [5]. В рамках «единой» субсидии предусмотрена реализация мероприятия по поддержке начинающих фермеров посредством предоставления грантов. Гранты предоставляются начинающим фермерам в целях создания и развития их хозяйств по направлениям животноводства и растениеводства [6].

Одним из важных вопросов остается техническое оснащение отрасли садоводства. Отмечен дефицит практически всей номенклатуры специализированной сельскохозяйственной техники, необходимой для питомниководства и садоводства. По оценкам экспертов, более 75 % сельскохозяйственной техники является импортной, поэтому реализация ведомственного проекта «Техническая модернизация АПК», осуществляемая в рамках постановления Правитель-

ства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники» тоже имеет не мало важное значение. В 2018 г. на реализацию проекта было выделено 10,0 млрд. руб. бюджетных ассигнований и приобретено со скидкой 17,5 ед. техники. В 2019 г. запланированы бюджетные ассигнования в размере 8,0 млрд. руб., на 2020-2021 гг. предусмотрено 4 млрд. руб. [2].

Проводится и внебюджетная поддержка садоводства (в т.ч. по суперинтенсивному садоводству). Например, выступая кредитором, Россельхозбанк заключил трёхстороннее соглашение с Администрацией Краснодарского края и ООО «Южные земли» (входит в Группу компаний «АФГ Националь») в масштабный и долгосрочный проект, который планирует до 2025 г. заложить более 3,5 тыс. га яблоневых садов суперинтенсивного типа, с урожайностью 60-65 т яблок с гектара, что обеспечит отечественными яблоками высшего качества жителей не только Краснодарского края, но и всей России.

Меры государственной поддержки, предусмотренные Госпрограммой и других внебюджетных программ, способствуют развитию питомниководства и садоводства в Российской Федерации [7-8]. Роль государства здесь первостепенная, поскольку необходимо создать комфортные условия развития научных исследований и бизнеса по обеспечению интенсивных насаждений промышленного типа сертифицированной продукцией в соответствии с международными нормами.

Список литературы

1. Зарубежный и отечественный опыт разработки и применения мер и инструментов поддержки развития питомниководства и садоводства / Н.П. Мишуров [и др.] // Депонированная рукопись ФГБНУ «Росинформагротех». – 01.10.2019 г. – № 5321. – 109 с.

2. Белова И.В. Меры государственной поддержки на развитие садоводства и питомниководства в Российской Федерации: материалы презентации Министерства сельского хозяйства Российской от 17.04.2018.

3. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2018 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. – М. – 2019. – 180 с.

4. Белова И.В. Государственная поддержка развития садоводства и питомниководства // Садоводство и виноградарство. – 2018. – № 2. – С. 13-20.

5. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М.: Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.

6. Спеццентручета [Электронный ресурс]. – URL: http://gp.specagro.ru/region/3352/1/6/12/2018 (дата обращения 15.02.2018).

7. Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А. Меры и инструменты поддержки развития питомниководства и садоводства // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 9 (267). – С. 41-47.

8. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М.: Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с.

ГРНТИ 10.53.22
УДК 631.47

ИННОВАЦИИ ВО ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОСЕРВИСА С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ УСЛУГ

О.Н. Короленко
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. В статье утверждается, что формирования эффективной системы экономических взаимоотношений предприятий агросервиса с сельскохозяйственными товаропроизводителями. В значительной степени от ее решения в настоящее время зависит восстановление и рост экономического потенциала всех субъектов хозяйствования независимо от форм собственности, обеспечение высокой готовности сельскохозяйственной техники, снижение затрат и повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, дальнейший подъем экономики отрасли.

Ключевые слова: предприятия агросервиса, сельскохозяйственные товаропроизводители, взаимоотношения, государственное регулирование инновации, эффективность.

INNOVATIONS IN RELATIONS BETWEEN ENTERPRISES AGROSERVICE WITH SERVICE CONSUMERS

O.N. Korolenko
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The article argues that the formation of an effective system of economic relations between agricultural service enterprises and agricultural producers. To a large extent, the recovery and growth of the economic potential of all business entities, regardless of ownership, high readiness of agricultural machinery, cost re-

duction and improving the competitiveness of agricultural products, further upswing of the industry economy.

Keywords: agricultural service enterprises, agricultural producers, relationships, government regulation of innovation, efficiency.

Сфера агросервиса является одной из важнейших в системе АПК, призвана оказывать сельскохозяйственным предприятиям различные услуги в области технико-технологического обеспечения, обслуживания системы земледелия и животноводства, и позволяет создать условия для налаживания необходимой ритмичности и технологичности агропромышленного производства, а также повышения эффективности его организации и функционирования. Без хорошо налаженной сферы агросервиса сельское хозяйство не получает необходимого и достаточного ассортимента услуг, не имеет требуемого доступа к агросервисным ресурсам, а следовательно несет невосполнимые потери в эффективности производства. Поэтому сфера агросервиса должна быть надежным партнером и дополнением аграрного комплекса, служить обеспечению оптимального снабжения сельского хозяйства всей совокупностью услуг в области техники, технологии, организации и ведения производства.

Сфера агросервиса является составным звеном технологической цепи: поставка ресурсов и оказание услуг (выполнение работ), производство сельскохозяйственной продукции (исходного сельскохозяйственного сырья), переработка сельскохозяйственной продукции и получение готового качественного продовольствия, сбыт сельскохозяйственной продукции и продовольствия (оптовая и розничная торговля). В этой цепи сфера агросервиса включается в 1 подразделение АПК – поставка средств производства и технико-технологических услуг и является исходной в системе ресурсного обеспечения аграрного производства, от развития которой и качества услуг (выполняемых работ) напрямую зависит эффективность и качество сельскохозяйственного производства.

Сфера агросервиса обладает рядом специфических особенностей, состоящих, во-первых, в том, что она включает большое разнообразие услуг и работ, необходимых сельскому хозяйству; во-вторых, потребителями работ и услуг являются не любые пользователи, а только сельскохозяйственные предприятия; в-третьих, объем услуг может расширяться или сокращаться от экономической целесообразности, доступности и возможностей их потребления сельскохозяйственными предприятиями; в-четвертых, возникает необходимость постоянно учитывать экономические интересы и потребности потребителей услуг, работ и ресурсов, а значит, необходимость увязывать интересы поставщиков и пользователей.

Агросервис в условиях рынка должен представлять собой наиболее свободную сферу и инфраструктуру, обеспечивающую ему необходимую гиб-

кость, маневренность и оперативность и создающую условия для быстрого развития. Здесь в меньшей мере, чем в других отраслях и сферах АПК должны действовать прямые административные меры и рычаги, а в большей степени применяться законодательно нормативные и экономические меры регулирования. Сервис в условиях рынка может быть эффективным и доступным для пользователей при широком многообразии форм собственности и хозяйствования и множественности агросервисных услуг. Единообразие и территориальная обособленность агросервиса при водят к монополизму рынка услуг и работ и к разрыву интересов поставщиков и пользователей услуг [1].

Нецелесообразно иметь в условиях рынка в крупном административном регионе (районе, области) одного или очень малое число поставщиков важнейших услуг или работ. Это всегда будет сопровождаться издержками, монополисты станут решать свои проблемы за счет потребителей. Значит, только в условиях конкурентной состязательности многочисленных агросервисных структур между собой за качество и многообразие поставок услуг и лучшее удовлетворение интересов пользователей возможно снижение стоимости услуг (работ), повышение их качества и формирование гарантий надежного и устойчивого партнерства. Основных агросервисных структур, особенно в сфере технического и технологического сервиса, должно быть как можно больше, их организационно-правовые формы и производственные размеры должны быть самыми различными. Основная суть должна сводиться к оказанию многообразия дешевых и доступных пользователям услуг (работ).

Поскольку сфера агросервиса является исходной, обеспечивающей отраслью эффективной организации и функционирования аграрного производства, то для избежания стихийности развития и неопределенности взаимоотношений с сельскохозяйственными предприятиями, она должна быть хорошо управляемой и регулируемой с помощью комплекса административно-правовых и экономических мер, рычагов и механизмов. Управляемость говорит о том, что сфера агросервиса должна хорошо вписываться в общую систему аграрной экономической политики и в сквозную систему централизованного стратегического управления АПК, а также в систему долгосрочного экономического регулирования организации и развития АПК. Управляемость может и должна реализоваться, например, через контрольные пакеты акций государственных и хозяйственных органов в имуществе агросервисных предприятий, организаций и их объединений, через согласование состава управленческого звена и руководителей агросервисных структур. Регулируемость должна осуществляться через прямое действие законодательно нормативных актов и решений Правительства, а также путем косвенного воздействия через систему дифференцированного налогообложения, контро-

ля цен на работы и услуги, контроля соблюдения уставных и договорных обязательств, создания предприятиям режима наибольшего благоприятствования [2].

Государство призвано играть определяющую роль в развитии системы и инфраструктуры агросервиса. Во-первых, обеспечить выработку стратегии и политики в области агросервиса; во-вторых, обеспечить создание стимулирующего и регулирующего законодательства в области агросервиса и принятие соответствующих решений Правительства; в-третьих, осуществлять регулирование и управление развитием сферы агросервиса с помощью законодательно-правовых и экономических механизмов и в первую очередь с помощью программно-целевых методов и средств. Государственную стратегию и политику развития сферы агросервиса должно обеспечить Правительство. Реализацию государственной стратегии и программно-целевое управление агросервисными структурами в сквозном разрезе (от республиканского уровня до пользователей услуг – агропромышленных предприятий) должны обеспечить Министерство сельского хозяйства и продовольствия, другие министерства и ведомства (по профилю агросервиса), а также местные областные и районные органы государственного и хозяйственного управления.

Государство призвано обеспечить нормальное развитие и функционирование сфер хозяйственной деятельности, которые осуществляют научно-технический прогресс всей отрасли сельского хозяйства или имеют общенациональное значение. Так, в компетенцию государственных органов следует включить следующие виды деятельности, которые должны полностью или частично финансироваться за счет бюджетных или централизованных источников: развитие племенного дела в животноводстве и обслуживание сельскохозяйственных предприятий исходным материалом для совершенствования породного и продуктивного состава скота и птицы; развитие селекции и семеноводства и обслуживание сельскохозяйственных предприятий исходным материалом суперэлитных и элитных семян сельскохозяйственных культур различных сортов и гибридов для совершенствования и повышения продуктивности растениеводства; ведение мониторинга сельскохозяйственных животных и земель и осуществление качественной оценки и переоценки природных ресурсов сельскохозяйственных предприятий; поддержание агрохимического обслуживания сельского хозяйства; обеспечение карантинных и защитных мероприятий, поддержание ветеринарных и противоэпидемиологических мероприятий в агропромышленном производстве; поддержание мероприятий, связанных с повышением плодородия земель и охраной окружающей среды; поддержание науки и научного обслуживания агропромышленного производства и прочие. Другие виды деятельности, такие как обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники, оказание технических услуг по содержанию машин и механизмов, агро-

консалтинговые и информационные услуги и им аналогичные должны в полной или преобладающей мере входить в компетенцию самих агропромышленных предприятий и финансироваться за их счет на принципах самоокупаемости, самофинансирования и хозяйственного расчета [3].

Государство должно обеспечить формирование в стране насыщенного, многообразного и сбалансированного по спросу и предложению рынка услуг, доступного по видам, формам и стоимости сельскохозяйственным товаропроизводителям. Деятельность агросервисных структур и органов хозяйственного регулирования должна быть направлена на наиболее полное обеспечение многообразных потребностей пользователей в услугах. В этой связи государство и его органы не должны ограничивать целесообразную хозяйственную деятельность агросервисных предприятий и объединений, а создавать максимум условий для их эффективного хозяйствования. Прежде всего, необходимы гарантии полных прав и самостоятельности агросервисных структур в решении комплекса оперативных хозяйственных проблем, организации и ведении хозяйственной деятельности в соответствии с нормами законодательства страны. Агросервисные предприятия и организации должны иметь прямые договорные долгосрочные и краткосрочные (в зависимости от необходимости) отношения с сельскохозяйственными предприятиями и товаропроизводителями и строго выполнять свои обязательства. Они призваны отслеживать конъюнктуру рынка агроуслуг, учитывать интересы и потребности сельских пользователей и оперативно реагировать на запросы аграрного производства и рынок. Для этого все структуры агросервиса должны хорошо знать и выполнять функции маркетинга услуг (изучать рыночный спрос, создавать необходимое качество услуг, разнообразить ассортимент, повышать надежность и т. п.). Система агросервиса во всех ее формах должна функционировать на принципах самоуправления, самоопределения и самохозяйствования в рамках действующего законодательства. Государство призвано регулировать рынок услуг с помощью методов интервенционного вмешательства. При недостатке услуг, низком их качестве, слабом ассортименте, дороговизне и других нежелательных проявлениях быстро компенсировать создавшиеся элементы дефицита с помощью экономических мер и стимуляторов, включая привлечение иностранных поставщиков услуг. Важно всегда поддерживать некоторый избыток предложения услуг перед спросом.

Услуги, оказываемые агросервисными предприятиями (организациями) и объединениями должны быть в обязательном порядке платными, с тем, чтобы осуществляющие их субъекты хозяйствования могли функционировать на хозяйственном расчете. Стоимость услуг должна покрывать среднеотраслевые нормативы затрат на их выполнение и обеспечивать нормативную прибыльность и рентабельность для ведения расширенного воспроизводства услуг,

формирования необходимых инвестиций в модернизацию и развитие своей материально-технологической базы. В то же время стоимость услуг должна строго соответствовать их качеству и количеству, не превышать установленных нормативов и не нарушать рыночного равновесия. Услуги и работы, выполняемые агросервисными предприятиями, должны быть легко доступными сельскохозяйственным предприятиям по их цене (стоимости, расценке), качеству и оперативности предоставления и получения. Доступность услуг и работ по совокупности важнейших организационно-производственных и экономических показателей (скорости, ассортименту, полноте, качеству, завершенности, цене) должна стать важнейшим критерием оценки их целесообразности и эффективности. При этом в качестве базисного принципа следует признать первичность сельскохозяйственного производства и вторичность деятельности агросервисных структур и их объединений.

Качество должно стать всеобщим требованием деятельности агросервисных структур. Некачественные услуги и работы (услуги, выполненные с нарушением технологических условий) должны быть исключены из практики деятельности агросервисных предприятий и организаций, а при их допущении должны действовать строгие законодательные и экономические санкции. В своей деятельности агросервисные структуры должны строго придерживаться стандартов, технологических регламентов и нормативов, а также лучших образцов отечественной и зарубежной практики. Регламенты и стандарты обеспечивают заданное качество услуг и работ по уровням производительности труда и машин и способствуют получению планируемой эффективности.

Услуги отечественных агросервисных предприятий и организаций должны быть конкурентоспособными на рынке по сравнению с аналогичными услугами зарубежных поставщиков услуг. Такая конкурентоспособность должна определяться рядом показателей – качеством, оперативностью, стоимостью и др. Если услуги отечественных предприятий будут уступать по конкурентности иностранным их поставщикам, то постоянно будет существовать угроза вытеснения и разорения отечественных предприятий. Вместе с тем для подтягивания конкурентоспособности услуг до уровня развитых стран и поддержания необходимого их качества, на внутреннем белорусском рынке должны присутствовать и иностранные поставщики услуг.

Агросервисные и сельскохозяйственные предприятия могут создавать единые сквозные кооперативно-интеграционные структуры (на договорных отношениях) и тем самым предотвращать возможные противоречия и достигать реализации взаимных экономических интересов. Формы кооперации и интеграции могут быть различными: мягкими (на основе договоров) и сильными (при создании единой структуры), с сохранением юридической самостоятельности

взаимодействующих субъектов хозяйствования и без сохранения (когда агросервисное предприятие становится хозрасчетным подразделением крупного агропромышленного предприятия или объединения. Формы и виды кооперации и интеграции определяются в зависимости от условий хозяйствования, согласованности интересов и поставленных целей по достижению экономических результатов. Может сложиться ситуация, когда агросервисному предприятию для того, чтобы выжить, более целесообразно войти в состав крупного агропромышленного объединения и работать совместно с ним на конечный результат.

Таким образом, в большинстве случаев взаимодействие агросервисных и сельскохозяйственных предприятий может базироваться на создании общих кооперативных организаций и объединений. Здесь агросервисные предприятия получают устойчивый и выгодный канал сбыта своих услуг и источник получения доходов, а сельскохозяйственные предприятия — надежного партнера и услуги на взаимоприемлемых условиях.

Список литературы

1. Богдевич И.М. Развитие почвенно-агрохимической науки Беларуси / И.М. Богдевич // Известия академии аграрных наук Республики Беларуси. – 2017. – № 4. – С. 17-21.

2. Букатич С. «Белагросервис»: первые шаги // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 5. – С. 44.

3. Букатич С. Будни технического сервиса // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 1. – С. 7.

ГРНТИ 06.77.77
УДК 631.14:331.101.3(476)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА МОТИВАЦИЮ ТРУДА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ

Н.М. Маркусенко
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь

Аннотация. В исследовании рассмотрены особенности мотивации труда работников белорусских сельскохозяйственных организаций с учетом оценки влияния отдельных групп факторов на уровень оплаты труда.

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, аграрный сектор, распределительные отношения, мотивация труда.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF FACTORS ON LABOR MOTIVATION IN THE AGRARIAN SECTOR OF THE BELARUSIAN ECONOMY

N.M. Markusenko
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The scientific study presents the problems of distribution relations in the agricultural sector of the Belarusian economy, considers the features of labor motivation of workers employed in agricultural production, assesses the impact of certain groups of factors on the level of remuneration in this area.

Keywords: agricultural production, agrarian sector, distribution relations, labor motivation.

Система распределительных отношений, являющаяся составной частью комплекса экономических рычагов управления производством, должна содержать в себе четко отлаженный механизм формирования доходов работников, в структуре которого главным компонентом является оплата труда. В последние два десятилетия в аграрном секторе Республики Беларусь произошли глубокие трансформационные изменения, которые затронули как производственную сферу, так и сферу распределения. В результате применения единых условий поддержки сельхозпроизводителей, задекларированных в нормативных документах ЕАЭС, Республика Беларусь была вынуждена значительно сократить объемы прямой поддержки сельскохозяйственным организациям, что повлияло на уровень их доходности. На фоне прогрессивных тенденций, нашедших отражение в укрупнении сельскохозяйственных предприятий, совершенствовании структуры управления на всех уровнях отрасли, появлении новых форм организации труда, широком применении интенсивных технологий, далеко не в полной мере решены проблемы в области распределительных отношений.

В настоящее время в условиях сложных трансформационных процессов, присущих белорусскому аграрному сектору на современном этапе, особого внимания к себе требует сфера распределительных отношений, составным элементом которых является материальное стимулирование труда работников, находящее свое проявление в системах оплаты труда. Недостаточно обоснованные системы оплаты труда, искусственно соединенные с изменяющимися формами его организации, приводят к тому, что потенциальные возможности новых методов хозяйствования используются далеко не полностью [1].

Организация мотивации труда работников в сельскохозяйственных предприятиях обусловлена рядом специфических факторов и условий, оказывающих влияние на отношения, складывающиеся как в сфере производства, так и в сфере распределения. Укрупнено их можно объединить в три блока: отраслевые особенности сельскохозяйственного производства; механизм ценообразования на сельскохозяйственную продукцию; место и роль личного подсобного хозяйства в структуре доходов работников, занятых в аграрном секторе экономики.

На формирование и распределение доходов сельскохозяйственных предприятиях оказывают влияние следующие отраслевые особенности:

- наличие земли как главного средства производства обуславливает переплетение экономического процесса с естественным;
- неоднородность качества земли даже в рамках одного предприятия;
- несовпадение в сельском хозяйстве рабочего периода и периода производства;
- существенная зависимость результатов труда в сельском хозяйстве от природных условий, несмотря на развитие инновационных технологий;
- влияние сезонного фактора на использование трудовых и технических ресурсов в течение производственного цикла;
- территориальная рассредоточенность сельскохозяйственных предприятий;
- использование в качестве специфических средств и предметов труда в сельском хозяйстве живых организмов;
- использование части сельскохозяйственной продукции (семена, корма) для внутреннего потребления, а это значит, что отсутствует ее переход в товарную форму;
- ограниченность сроков хранения сельскохозяйственной продукции.

Наличие перечисленных выше особенностей объясняет тот факт, что в условиях равных затрат трудовых и материальных ресурсов на единицу земельной площади, применения унифицированных технологий сельскохозяйственные предприятия получить различную урожайность и соответственно выручку от реализации товарной продукции.

Несовпадение во времени между затратами труда и получением готовой продукции (особенно в растениеводстве) ведет к необходимости начисления оплаты работникам за выполнение технологических операций (работ), а не за полученную продукцию в течение периодов посева и ухода за посевами сельскохозяйственных культур. Окончательный расчет за продукцию может быть произведен в сезон реализации урожая.

Механизм ценообразования на сельскохозяйственную продукцию оказывает решающее значение на объем совокупного товарного продукта, создаваемого в аграрном секторе. От уровня цен зависит объем выручки сельскохозяйственного предприятия и соответственно размер валового дохода, являющегося источником фонда оплаты труда и прибыли. Следует подчеркнуть, что бело-

русское государство в последние годы отказалось от жесткого регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию, и сельхозпроизводители на договорных условиях определяют уровень цен с переработчиками сельскохозяйственного сырья. Однако инструменты контроля цен на отдельные позиции социально значимой продукции (некоторые продукты питания) государственные органы используют и в настоящее время. Фиксированные закупочные цены на продукцию правительство устанавливает лишь в рамках государственного заказа, который распространяется на часть продукции растениеводства. Периодическое повышение государственных закупочных цен, позволяет компенсировать затраты сельхозпроизводителей на производство продукции, обусловленные инфляцией.

Вместе с тем, в целях обеспечения экономической доступности продуктов питания на продовольственном рынке для всех слоев населения государство осуществляет контроль за изменением уровня цен на сельскохозяйственное сырье, поставляемое для пищевой промышленности, и не попадающие под государственный заказ. Формирование сырьевых зон для перерабатывающих предприятий также ставит поставщиков сырья в жесткие условия по объемам и срокам его поставки, по формированию цен на поставляемую продукцию.

Имеющие место ограничения в течение многих лет с момента распада СССР не позволяли в рыночном режиме обеспечить достижение паритета цен на сельскохозяйственное сырье, продукцию его переработки и на продукцию промышленности, поставляемую сельскохозяйственным предприятиям. В результате произошло межотраслевое перераспределение доходов не в пользу сельскохозяйственных предприятий, что вылилось в занижение валового дохода, выступающего источником фондов потребления и накопления. В итоге, уровень оплаты труда работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, оказался существенно ниже среднереспубликанского показателя. Официальные статистические данные свидетельствуют о том, что в ноябре 2019 г. медианная оплата труда работников, занятых в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, составила 76,7 % от среднереспубликанского уровня. Следует обратить внимание, что в 1990 г. этот показатель был на уровне 93 %. Картину существенного отставания заработной платы в аграрном секторе подтверждает и тот факт, что за период 2012–2018 гг. годовая номинальная начисленная заработная плата по экономике в целом увеличилась в 2,64 раза, а в сельском хозяйстве – в 2,42 раза [2].

Мнение отдельных исследователей, указывающих на возможность компенсации низких заработков в общественном секторе доходами, получаемыми жителями села от личного подсобного хозяйства, не корректно рассматривать в контексте формирования распределительных отношений. Во-первых, это совершенно разные статьи доходов, не связанные между собой. Во-вторых, доход от личного подсобного хозяйства может быть получен только в результате до-

полнительных трудозатрат работника. По сути дела после возвращения жителя деревни с основной работы домой он должен затратить дополнительные усилия для того, чтобы получить продукцию с собственного подворья и потребить ее лично, либо продать на рынке.

Традиционный уклад жизни в сельской местности испокон веков предусматривал наличие у крестьянина земельного надела и скота, которые обеспечивали ему средства к существованию. Даже в условиях сплошной коллективизации, проведенной в Советском Союзе в 30-е годы XX столетия, возможность иметь личное подсобное хозяйство была предоставлена всем членам сельскохозяйственных кооперативов. Государство поощряло производство продукции в ЛПХ и продажу ее излишков.

Однако следует отметить, что роль личного подсобного хозяйства с течением времени существенно изменилась. С начала 2000-х годов наблюдалось сокращение объемов продукции, производимой в личных подсобных хозяйствах. На ее сокращение оказали влияние следующие факторы:

- снижение абсолютных и относительных объемов натуральной оплаты труда в общем размере доходов работников сельскохозяйственных предприятий. Именно продукты натуральной оплаты, и в первую очередь зерно, сено, свекла являлись основными видами кормов для животных, содержащихся на личном подворье, численность которого снижалась;

- рост абсолютного размера номинально начисленной оплаты труда работников сельхозпредприятий;

- старение сельского населения;

- низкие закупочные цены на продукцию, произведенную в личных подворьях, не обеспечивающие при ее продаже полное возмещение затрат, а тем более получение дохода;

- активное развитие торговой сети (стационарной и передвижной) в сельских населенных пунктах, ассортимент товаров в которой в основном обеспечивает потребности сельских жителей в продуктах питания.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, в 2018 г. общая посевная площадь в личных подсобных и иных хозяйствах населения в сравнение с 2017 годом сократилась до 412,0 тыс. га (2,0 %). Производство картофеля уменьшилось на 7 % и составило 4 889,9 тыс. т. Овощей собрано населением 1 194,1 тыс. т, плодов и ягод – 720,3 тыс. т, или 89,8 % и 202,2 % к предыдущему году. Произведено 174,2 тыс. т зерновых и зернобобовых культур (75,3 % к 2017 году). На 1 января 2019 г. население содержало 82,6 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 62,9 тыс. коров, 336,4 тыс. голов свиней, 4740,2 тыс. голов птицы всех видов или 92,3 %, 89,5 %, 95,0 % и 96,8 % к соответствующей дате 2017 года. В 2018 г. в личных подсоб-

ных хозяйствах произведено 291,2 тыс. т молока, 609 млн. штук яиц и реализовано 80,1 тыс. т скота и птицы в живом весе, или соответственно 92,5 %, 92,0 % и 92,7 % к предыдущему году [3].

В рамках проводимой аграрной политики белорусское государство и в настоящее время уделяет серьезное внимание вопросам поощрения развития ЛПХ граждан посредством принятия и реализации нормативно-правовых документов (Закон Республики Беларусь «О личных подсобных хозяйствах граждан», Программа развития и поддержки личных подсобных хозяйств граждан на 2006–2010 гг., Программа развития и поддержки личных подсобных хозяйств граждан в 2011–2015 гг., подпрограмма «Развитие и поддержка малых форм хозяйствования» Государственной программы развития аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016-2020 годы), что, несомненно, сказывается на получении сельскими жителями дополнительных доходов. Однако проблемы мотивации труда работников, занятых в общественном производстве, следует рассматривать обособленно от вопросов получения ими доходов от ЛПХ и увязывать уровень их заработка с результатами труда, полученными в рамках функционирования организации, работниками которой они являются.

Рассмотренные подходы к оценке влияния обозначенных факторов на уровень мотивации труда в аграрном секторе, позволяют сделать вывод о необходимости привлечения серьезного внимания к проблеме формирования действенных систем стимулирования труда работников, занятых в аграрном секторе, как со стороны собственников сельскохозяйственных структур, высшего менеджмента организаций аграрного профиля, так и со стороны государства. Если первые две категории заинтересованных лиц должны найти актуальные инструменты в рамках оптимизации формирования систем оплаты труда различных категорий работников с учетом их отраслевой принадлежности, то роль государства в вопросах мотивации труда работников аграрного сектора должна рассматриваться с точки зрения гарантии обеспечения продовольственной безопасности населению страны и реализации политики экспорта продовольствия как составной части внешнеэкономической деятельности белорусского государства.

Список литературы

1. Маркусенко Н.М., Антоненко М.Н. Особенности стимулирования труда работников сельскохозяйственного производства // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы IX междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19-20 мая 2016 г.: в 2 т . – Минск: Изд-во Белорусского ГЭУ, 2016. – Т. 2. – С. 72-73.

2. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск: Изд-во Национального статистического комитета Республики Беларусь, 2018. – 211 с.

3. О развитии личных подсобных и иных хозяйств населения [электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – URL: https://mshp.gov.by (дата обращения 12.11.2019).

ГРНТИ 06.54.31
УДК 332.36

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А.В. Матвеева
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Аннотация. В работе произведен анализ внедрения инновационных технологий при производстве сельскохозяйственной продукции. Рассмотрена краткая характеристика крестьянских (фермерских) хозяйств Краснодарского края. Сделан вывод о том, что внедрение инновационных технологий и их элементов в деятельность крестьянских (фермерских) хозяйств региона позволит увеличить количество производимой продукции, повысить ее качество и снизить влияния фактора сезонности производства, что в свою очередь будет способствовать повышению конкурентоспособности крестьянских хозяйств.

Ключевые слова: крестьянские (фермерские) хозяйства, конкурентоспособность, точное земледелие, точное животноводство, капельный полив.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF PEASANT (FARM) FARMS IN THE KRASNODAR REGION

A.V. Matveeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, Russia

Abstract. The paper analyzes the introduction of innovative technologies in the production of agricultural products. A brief description of peasant (farm) farms

in the Krasnodar region is considered. It is concluded that the introduction of innovative technologies and their elements in the activities of peasant (farm) farms in the region will increase the number of products produced, improve its quality and reduce the influence of the seasonal factor of production, which in turn will contribute to improving the competitiveness of farms.

Keywords: peasant (farm) farms, competitiveness, precision farming, precision animal husbandry, drip irrigation.

Использование инновационных технологий в сельском хозяйстве с каждым годом набирает обороты. Несмотря на высокую первоначальную стоимость их внедрения, в последующем, они окупаются за короткий период времени и позволяют в будущем увеличить рентабельность производства.

Крестьянские (фермерские) хозяйства (К(Ф)Х) в Краснодарском крае становятся все более востребованной формой организации сельскохозяйственного производства за счет своих особенностей (небольшой размер, возможность практически «с нуля» организовать своей бизнес, семейной организации труда) и активной поддержки администрации края и Кубанской ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов (АККОР) [7, 14].

В последние годы К(Ф)Х Краснодарского края стали производить около 25 % продукции растениеводства и около 4% продукции животноводства (рисунок 1). Средний размер К(Ф)Х в Краснодарском крае составляет около 60 га (2018 г., рисунок 1). При этом, некоторые крестьянских хозяйства стараются внедрять инновационные технологии или их элементы в производство сельскохозяйственной продукции, что способствует повышению их конкурентоспособности.

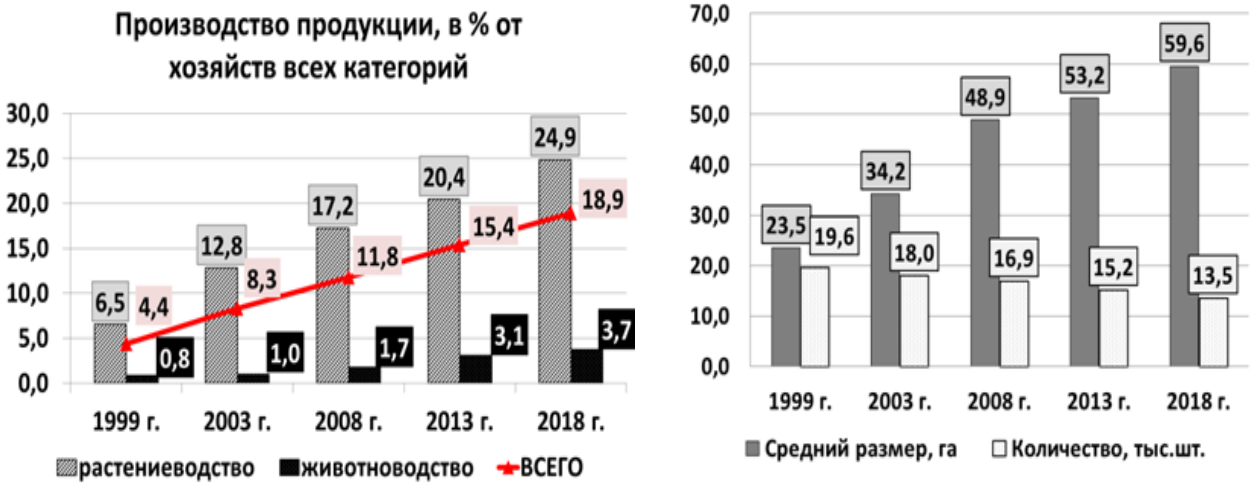


Рисунок 1 – Характеристика КФХ Краснодарского края

Согласно Портеру М. [9], внедрение инновационных технологий (при производстве продукции, маркетинговой деятельности для ее реализации и доставки) яв-

ляется одним из способов создания конкурентного преимущества организации.

Важность внедрения инновационных технологий в сельскохозяйственное производство также отмечают многие ученые (Фасхиев Х.А. [13], Шароватова Т. И., Раджабов Р.Г., Моисеенко Ж.Н. [15], Гравшина И.Н. [4] и др.), рассматривая это внедрения как один из внутренних факторов конкурентоспособности сельхозорганизации.

Тусков А.А., Грошева Е.С., Палаткин И.В., Шорохова О.С., Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И., Мосолова Н.И., Бармина Т.Н., рассматривая инновационные технологии в сельском хозяйстве, которые оказывают влияние на конкурентоспособность организации, акцентируют внимание на технологии «Индустрия 4.0», позволяющей оптимизировать расходы при производстве с.-х. продукции. «Индустрия 4.0» – это Четвертая промышленная революция, которая на основе различных датчиков объединяет, контролирует и анализирует весь процесс производства через интернет [3, 12].

Одной из технологий «Индустрии 4.0» является Интернет вещей. В сельском хозяйстве Интернет вещей позволяет управлять продуктивностью посевов на основе комплекса спутниковых и компьютерных технологий. Такая технология получила название – «точное земледелие». Точное земледелие позволяет:

– проводить мониторинг роста растений и степени их зараженности;

– определять границы полей с помощью спутниковых систем навигации;

– отслеживать качество почвы и дифференцированно вносить удобрения [11-12];

– проводить картирование урожайности;

– сократить затраты на семенной материал, удобрения, ядохимикаты

– уменьшить влияние человеческого фактора при обработке полей и работы с животными;

– проводить параллельное вождение [11].

Элементы Интернета вещей, по мнению Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю. и Креймера А.С., используют только 0,5-5% сельскохозяйственных организаций в России, когда в США эта цифра достигает 60%, а в Европейском союзе – 80 %.

Другой технологией «Индустрии 4.0», которая активно применяется в сельском хозяйстве, является использование беспилотных летательных аппаратов и создание электронных карт полей (3D-карты). Все это позволяет проводить мониторинг жизненного цикла растений, особенно, где затруднено ручное наблюдение [11-12]. Проблема управления водными ресурсами в настоящее время активно решается с помощью OGC-сервисов данных с датчиков, позволяющих получить информацию по заполнению резервуаров с водой и оптимизировать график орошения с.-х. культур [12].

Учитывая, чаще всего, небольшие размеры крестьянских (фермерских)

хозяйств (рисунок 2), многие главы К(Ф)Х выбирают специализацию, связанную с выращиванием овощей как в открытом грунте, так и в закрытом (теплицы). При организации тепличного хозяйства, внедрение инновационных процессов позволяет снизить потребление ресурсов (электричество, вода, газ), что обеспечивает увеличение рентабельности производства. Так, крестьянские (фермерские) хозяйства в Краснодарском крае чаще всего используют капельный полив, гидропонику, управление микроклиматом и светодиодное освещение при производстве овощей в теплицах [6].

При этом, проведенные исследования показывают о целесообразности использования сооружения «теплица в теплице», состоящее из наружной теплицы из поликарбоната и внутренней теплицы (парника) из пленки. При этом, в грунт внутреннего парника производится закладка нагревательного провода, позволяющего значительно увеличить температуру воздуха/почвы данного сооружения и сократить потребления электричества за счет внешнего сооружения из поликарбоната (рисунок 2).

Необходимость в такой конструкции (рисунок 2) обусловлена тем, что более 90 % энергетических затрат составляют затраты на отопление, а стоимость энергоресурсов в Краснодарском крае для крестьянских (фермерских) хозяйств высока и составляет более 8 руб./кВт.ч (по сравнению – для населения, проживающего в сельской местности около 3-4 руб./кВт.ч). Для увеличения количества света для роста растений, внутри парника из пленки помещается энергоэффективное светодиодное освещение. Данная энергоэффективная теплица может быть использована для выращивания низкорослых растений (зелень, клубника).

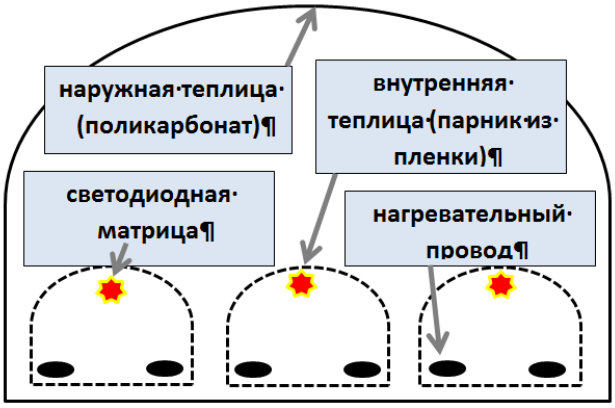


Рисунок 2 – Схема энергоэффективной теплицы для выращивания низкорослых овощей

Для сокращения затрат на потребляемое электричество, в настоящее время Дубов В.А., Чебодаев А.В. предлагают использовать фотоэлектрические станции, состоящие из фотоэлектрических модулей, аккумуляторных батарей,

инвертора, блоков коммутации и управления станцией [5].

Некоторые сельскохозяйственные организации, включая фермерские хозяйства используют самоходные трактора и машины. Как отмечают Тусков А.А., Грошева Е.С., Палаткин И.В. и Шорохова О.С., такие высокотехнологичные трактора помогают в автоматической прополке, обработке пестицидами и гербицидами, внесению определенной дозы удобрений погектарно. Интернет вещей не только помогает в растениеводстве, но и в животноводстве при выявлении болезней животных и своевременной помощи им [12].

Головин А.А., выделил научно-технические факторы, влияющие на конкурентоспособность крестьянских (фермерских) хозяйств. К ним, по его мнению, относятся: характер, уровень доступности, виды и качество информации, компьютеризация [2].

Кроме вышеуказанных инноваций, в настоящее время все больше получают свою известность технологии роботизации производства и обслуживания. Например, роботизированное доение коров позволяет корове самостоятельно запускать цикл доения и не травмировать вымя животного, а также повысить качество молока. Активно данную технологию используют уже в Татарстане (К(Ф)Х Ахметов Р.Г.; Краснодарском крае К(Ф)Х Ососков П.М. [1]).

Автоматическая система доения коров, по мнению Труфляк Е.В., позволяет приблизить условия содержания к естественным (природным) и эффективно управлять стадом. В таких условиях, продуктивность коров возрастает на 15 %, а затраты труда снижаются в 4 раза (по сравнению с доильной установкой «Карусель») [10].

Элементы и технологии точного животноводства применяются и в свиноводстве для оптимизации условий содержания, при этом, система датчиков позволяет регулировать температуру, освещение, вентиляцию, аварийную сигнализацию, качество воздуха (вредные газы), организовать систему кормления, определить пригодность к убою (по весу) и обнаружить заболевания [10].

По данным портала AgriGee, рынок сельскохозяйственных роботов имеет следующую структуру: 5 % – уборка урожая; 7 % – обработка почвы; 11 % – уход за посевами; 55 % – молочные фермы; 22 % – другие животноводческие фермы. Беспилотные трактора, автоматическое опрыскивание, роботы для питомников и садовых центров, мониторинг качества земель, внесение удобрений и орошение, сбор урожая, роботы для выпаса скота, – все это уже используется в сельском хозяйстве.

Башмачников В.Ф., анализируя применения высоких технологий среди российских фермеров, отмечает, что в Краснодарском крае главы К(Ф)Х выращивающие зерновые культуры первыми начали внедрять «точное земледелие». Это связано с тем, что в крае практически не осталось свободных земель, поэтому

сельхозтоваропроизводители начинают увеличивать объемы производства, путем интенсификации, применяя новейшие технологии. Несмотря на необходимость больших денежных затрат на первых этапах внедрения «точного земледелия», окупаемость возможна уже через 2-3 года. Внедрению новых технологий для небольших крестьянских хозяйств может способствовать их кооперация.

Что касается «точного животноводства», то в России есть примеры его применения: К(Ф)Х «Дик» выращивает «мраморную говядину» строго соблюдая технологии зарубежных фермеров; используется свободный выгул и пастбищеоборот; активно внедрено видеонаблюдение, «электропастух»; семейная ферма «Тоноян» использует датское технологическое оборудование, строго соблюдаются технологические и ветеринарные требования; ферма «Саяпин» использует свободное роботизированное доение коров, технологию «электропастух», а также глава хозяйства реализует продукцию через «Азбуку вкуса».

Нововведение в российской фермерской деятельности стало также применение франчайзинга. Например, по договорам франчайзинга фермеры обучают новым технологиям К(Ф)Х, обеспечивая их всем необходимым и за свои услуги берут уже выращенную таким образом продукцию. Франчайзинг крестьянские хозяйства стали использовать также в овощеводстве и производстве «мраморной говядины» [1].

Подводя итог вышесказанному можно отметить следующее:

– стоимость внедрения инновационных технологий может окупиться за 2-3 года при правильном технико-экономическом расчете возможной прибыли и затрат;

– чаще всего инновационные технологии внедряются фермерскими хозяйствами при выращивании овощей закрытого грунта в период осень-весна, что позволяет уменьшить негативный фактор сезонности производства [8] на деятельность фермерского хозяйства;

– использование инновационных технологий и их элементов (датчиков, сенсор, компьютеризация процессов) позволяет КФХ повысить свою конкурентоспособность путем увеличения производимой продукции и улучшения ее качества.

Список литературы

1. Башмачников В. Подрезанные крылья российского фермерства. – М.: Изд-во ООО «Престиж-пресс», 2015. – 416 с.

2. Головин А. А. Повышение эффективности функ-ционирования фермерских хозяйств Цен-трально-Черноземного региона: автореф. дис. ... доктора экономических наук: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: Кур. гос. с.-х. акад. им. И.И. Иванова. Курск, 2006. – 36 с.

3. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. –

№ 1 (5). – С. 28-35.

4. Гравшина И.Н. Управление конкурентоспособностью сельскохо-зяйственных организаций: монография. – Рязань: Изд-во ФГБУ ВНИМС, 2014. – 154 с.

5. Дубов В.А., Чебодаев А.В. Оценка эффективности использования ФЭС для автономного электроснабжения крестьянско-фермерского хозяйства // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 68. – С. 89-94.

6. Использование новых технологий крестьянскими (фермерскими) хозяйствами Краснодарского края при выращивании овощей закрытого грунта / А.В. Матвеев, А.В. Матвеева, М.М. Украинцев // Эпомен. – 2019. – № 25. – С. 167-173.

7. Хлевная А.В., Яроцкая Е.В. Теоретические подходы к устойчивому развитию сельских территорий // Экономика России в XXI веке: сб. научн. трудов XII Всероссийской научно-практ. конф. В 2-х т. / под редакцией Г.А. Барышевой, Л.М. Борисовой. – Томск: Изд-во Томский политехнический университет, 2015. – С. 139-145.

8. Матвеева А.В. Диверсификация деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств в Краснодарском крае // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 65. – С. 35-41.

9. Международная конкуренция: Конкурентные преимущества стран / Майкл Портер: Альпина Паблишер; Москва; 2016 [электронный ресурс]. – URL: http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=17556817 (дата обращения 28.01.2020).

10. Труфляк Е.В. Точное животноводство: состояние и перспективы. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2018. – 46 с.

11. Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю., Креймер А.С. Точное земледелие: состояние и перспективы. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2018. – 27 с.

12. Тусков А.А., Грошева Е.С., Палаткин И.В., Шорохова О.С. «Индустрия 4. 0» в АПК: основные тенденции применения технологий Интернета вещей в сельском хозяйстве // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2018. – № 1 (25) – С. 55-64.

13. Фасхиев Х.А. Конкурентоспособность организации: оценка и управление: монография. – Уфа: Изд-во РИК УГА-ТУ, 2019. – 275 с.

14. Хлевная А.В., Бабаянц Ю.А. Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств в Краснодарском крае // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2016. – С. 1120-1121.

15. Шароватова Т.И., Раджабов Р.Г., Моисеенко Ж.Н. Организационные и экономические условия эффективного развития крестьянских (фермерских) хозяйств Ростовской области: монография. – Персиановский: Изд-во Донской ГАУ, 2018. – 160 с.

УДК 630.011
ГРНТИ 68.01.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ

Н.А. Медведева
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», г. Вологда, Россия

Аннотация. В исследовании обоснована необходимость разработки образовательных программ аграрного профиля в соответствии с потребностями рынка труда. Предложенный механизм формирования образовательных программ с учетом профессиональных стандартов, позволяет учитывать требования работодателей и обеспечить различные траектории образования, ведущие к получению квалификации. Результаты исследования способствуют повышению качества подготовки кадров и достижению баланса квалификаций между рынком труда и аграрным образованием.

Ключевые слова: сельское хозяйство, система образования, профессиональные стандарты, трудовые ресурсы.

THE USE OF THE PROFESSIONAL STANDARDS WHEN DEVELOPING THE EDUCATIONAL PROGRAMS OF THE AGRARIAN SPECIALIZATION

N.A. Medvedeva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin», Vologda, Russia

Abstract. In the study the necessity of the development of the educational programs of the agrarian specialization is explained in accordance with the demands on the labour market. The suggested mechanism of the formation of the educational programs, taking into account the professional standards, allows considering the requirements of an employer and providing different trajectories of education leading to qualification obtaining. The results of the study promote to the increase of the quality of personnel training and getting the balance of qualifications between the labour market and the agrarian education.

Keywords: agriculture, system of education, professional standards, labour resources.

Целью реализации образовательных программ вузом, осуществляющим подготовку кадров для АПК, является обеспечение кадровых потребностей предприятий отрасли специалистами, способными реализовывать федеральную научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025гг. в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе [1]. Это будет способствовать сбалансированному развитию рынка труда за счет соответствия спроса на профессиональные кадры с учетом уровней профессиональной подготовки, направлений и специальностей, программ дополнительного профессионального образования.

Создание эффективного научно-образовательного комплекса отрасли, отвечающего современным требованиям, способствующего внедрению современных достижений науки в АПК страны и устойчивому развитию сельских территорий возможно при выполнении следующих условий:

– создание инновационной системы высшего и дополнительного профессионального аграрного образования;

– наличие эффективной модели взаимодействия аграрных образовательных учреждений, бизнеса и государства;

– формирование многоуровневой образовательной среды в аграрной сфере.

Для обеспечения востребованности выпускников по направлениям аграрного профиля необходимо согласовать образовательные программы с требованиями профессиональных стандартов, что также не противоречит требованиям федеральных образовательных стандартов. Это позволит учитывать текущие и перспективные требования, которые предъявляют работодатели к компетенциям, формируемым в процессе обучения. К основным направлениям совместной деятельности учреждений высшего образования и работодателей можно отнести следующее:

– разработка и обновление содержания реализуемых образовательных программ в соответствие с требованиями профессиональных стандартов;

– увеличение доли практической подготовки студентов, в том числе проведение различных видов учебных занятий в условиях производства;

– создание и эффективное функционирование базовых кафедр на производстве или в научных организациях;

– проведение регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по реализуемым образовательным программам для оценки условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин и практик в частности;

– осуществление внешней оценки качества образовательной деятельности по образовательным программам в рамках процедуры государственной и общественно-профессиональной аккредитации.

По направлениям аграрного профиля проведение профессионально-общественной аккредитации осуществляет Союз работодателей «Общероссийского агропромышленное объединение работодателей «Агропромышленный союз России» (Росагропромсоюз), который наделен полномочиями Совета по профессиональным квалификациям АПК РФ. Росагропромсоюз создан в целях представительства и защиты прав и охраняемых законом интересов своих членов, в том числе в сферах социально-трудовых отношений и связанных с ними экономических отношений, а также профессионального образования.

В ходе процедуры профессионально-общественной аккредитации, выявляется соответствие программы обучения требованиям профессиональных стандартов и регионального рынка труда, интеграция работодателей в образовательный процесс, востребованность выпускников рынком труда, качество ресурсного обеспечения подготовки профессиональных кадров, обеспеченность интеграции научной, образовательной и воспитательной деятельности.

При разработке образовательных программ высшего образования необходимо формулировать основные элементы с учетом запроса рынка труда, в том числе сферы деятельности, типа задач, профессиональных компетенций и индикаторов их достижения.

Формирование требований к результатам освоения образовательных программ высшего образования в части профессиональных компетенций осуществляется на основе соответствующих профессиональных стандартов.

Области и сферы профессиональной деятельности позволяют дать краткое описание возможных профессиональных траекторий выпускников образовательной программы [2].

В федеральных государственных образовательных стандартах установлен открытый перечень областей профессиональной деятельности, в которых выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность. Вузом выбирается как минимум одна из перечисленных областей. Совокупность компетенций, установленных образовательной программой, должна обеспечивать выпускнику способность решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного стандартом.

При определении профессиональных компетенций выбор профессиональных стандартов осуществляется из реестра профессиональных стандартов (перечня видов профессиональной деятельности), размещённого на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» [3]. При выборе профессиональных стандартов и их элементов, к реализации которых могут быть подготовлены выпускники, рекомендуется придерживаться следующего алгоритма:

– семантический анализ наименований в реестре;

– анализ наименования и основной цели вида профессиональной деятельности;

– отбор трудовых функций: уровень квалификации, требования к образованию и обучению;

– отбор компетенций (трудовых функций, трудовых действий, знаний, умений), которые могут формироваться в рамках образовательной программы.

При отборе профессионального стандарта целесообразно проанализировать сведения о его сопряжении с профессиональными стандартом, разработанные соответствующими советами по профессиональным квалификациям и размещённые на официальном сайте Национального совета при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям. Указанные сведения могут дополняться, уточняться при разработке образовательной программы с использованием реестра профессиональных стандартов, размещённого в программно-аппаратном комплексе Минтруда России «Профессиональные стандарты» [4].

При формулировании профессиональных компетенций не рекомендуется производить прямой перенос элементов профессиональных стандартов в качестве формулировок профессиональных компетенций, за исключением случаев, когда такой перенос позволяет впоследствии сформулировать индикаторы достижения, которые возможно сформировать доступными в образовательном процессе средствами, и избежать формулирования большого количества однотипных профессиональных компетенций.

В целях оптимизации работы по разработке образовательной программы с учетом профессиональных стандартов рекомендуется создать рабочую группу, которая выполняет следующие виды работ:

– разработка компетентностной модели выпускника (цель и результаты освоения программы с учетом ее направленности) с учетом профессиональных стандартов;

– выбор образовательной технологии системного уровня (в том числе установление требований к уровням формирования компетенций, последовательности и логике освоения компетенций, набору дисциплин/модулей, для каждого из которых обозначены результаты обучения и указан объем в зачетных единицах;

– создание системы оценки и обеспечения качества, сфокусированной на обеспечении логичности образовательной программы и функционирования элементов обратной связи;

– подготовка рекомендаций для разработчиков рабочих программ дисциплин /модулей в части применения профессиональных стандартов или иных квалификационных требований рынка труда.

Разработчики программы соотносят требования профессионального стандарта, образовательного стандарта и направленность программы с целью фор-

мирования компетентностной модели выпускника, максимально подготовленного к профессиональной деятельности и обладающего необходимым объемом знаний, включая фундаментальные, и ключевыми компетенциями – профессиональными и универсальными [5].

На этапе отбора профессионального стандарта рекомендуется заполнить таблицу, являющуюся обязательным приложением к образовательной программе и включающую перечень сопряженных обобщенных трудовых функций и трудовых функций, сопряжённых с образовательным стандартом. На основе сведений данной таблицы, а также результатов анализа требований к компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках данного направления подготовки, заполняется таблица, включающая профессиональные компетенции [6]. Компетенции структурируются по категориям, которые являются сквозными для всех уровней высшего образования. Формулировка компетенций устанавливает, насколько профессионально выпускник может заниматься той или иной деятельностью в рамках выделенной категории. При этом по уровням образования предполагается прирост компетенции выпускника.

Предложенных механизм формирования образовательных программ с учетом профессиональных стандартов позволяет учитывать потребности рынка труда АПК и обеспечить оперативную реакцию системы аграрного образования на его динамичные требования, планировать различные траектории образования, ведущие к получению конкретной квалификации и повышению квалификационного уровня, карьерному росту в направлениях, востребованных на рынке труда. В целом результат работы внесет вклад в подготовку кадров для отрасти и достижение баланса квалификаций между рынком труда и аграрным образованием.

Список литературы

1. Бондаренко О.В. Рынок труда и рынок образовательных услуг: проблемы взаимодействия // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 3-1. – С. 114-116.

2. Борисова, Н.И. Проблемы прогнозирования перспективной потребности в человеческих ресурсах в российских организациях в новых экономических условиях [Электронный ресурс]. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25580799_80873849.pdf (дата обращения 05.03.2020).

3. Бураева Е.В. Роль аграрного образования в формировании кадрово-го потенциала сельскохозяйственных организаций [Электронный ресурс]. –

URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_38071737_83981606.pdf (дата обращения 05.03.2020).

4. Киселев А.А. Профессиональные стандарты: проблемы и их роль в деятельности вузов // Международный академический вестник. – 2016. – № 4 (16). – С. 19-21.

5. Ковальчук С.А., Ивакаева Т.О. Об использовании профессиональных стандартов при разработке и реализации образовательных программ // Проблемы высшего образования. – 2017. – Т. 1. – С. 49-52.

6. Черницов А.Е., Коровушкина Е.Ю. Проблема взаимодействия рынка труда и рынка об-разовательных услуг // Менеджмент в социальных и экономических системах: международная научно-практ. конф. – Пенза: Изд-Пензенского ГАУ, 2016. – С. 180-183.

ГРНТИ 06.52.13
УДК 338.330.3:631

ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ ДИНАМИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.Н. Минина

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. Приведена система показателей, характеризующих устойчивость динамики сельскохозяйственного производства. Рассмотрены показатели уровней ряда динамики и устойчивости изменения (тенденции) динамики (временного ряда).

Ключевые слова: колеблемость, устойчивость, тренд, динамика производства.

INDICATORS OF SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION DYNAMICS

N.N. Minina

Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. A system of indicators that characterize the stability of the dynamics of agricultural production is presented. The indicators of the levels of series of dynamics and the stability of changes (trends) in the dynamics (time series) are considered.

Keywords: fluctuation, stability, trend, production dynamics.

Устойчивость в динамике часто рассматривают как понятие, альтернативное термину «колеблемость». Такого мнения при анализе устойчивости и разработке системы ее показателей придерживаются В. Н. Афанасьев, А. В. Афанасьева, И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев, Е. Климовец, Ю. М. Кунашев, И.В. Рябова, О. В. Сидоренко, С. А. Суслов, И. В. Громова, М. Д. Чепурко, Г. И. Чудилин [1- 10]. Показатели устойчивости динамики сельскохозяйственного производства характеризуют устойчивость в двух аспектах:
1) устойчивость уровней ряда динамики, т. е. минимальную колеблемость;
2) устойчивость изменения (тенденции) динамики. К показателям устойчивости, на наш взгляд, целесообразно отнести следующие.

1. Показатели устойчивости ряда динамики.

1.1. Абсолютные показатели.

1.1.1. Размах колеблемости средних уровней за благоприятные и неблагоприятные годы ($R_{\hat{y}}$):

$$R_{\hat{y}} = \bar{y}_{\text{бл}} - \bar{y}_{\text{небл}}, \tag{1}$$

где $\bar{y}_{\text{бл}}$ – средний уровень за благоприятные годы (с уровнями выше тренда);

$\bar{y}_{\text{небл}}$ – средний уровень за неблагоприятные годы (с уровнями ниже тренда).

1.1.2. Среднее линейное отклонение от тренда ($d_y(t)$):

$$d_y(t) = \frac{\sum_{i=1}^{n} |y_i - \tilde{y}_i|}{n - p}, \tag{2}$$

где n – число уровней;
p – число параметров тренда;
t – номер года (знак отклонения от тренда);
y_i – фактический уровень;
$\tilde{y}_i$ – выровненный уровень (уровень по тренду).

1.1.3. Среднее квадратическое отклонение от тренда ($S_y(t)$):

$$S_y(t) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \tilde{y}_i)^2}{n - p}}. \tag{3}$$

1.1.4. Среднее отклонение от уровня скользящих средних (Moving Average) – *MA*:

$$MA = \frac{\left[\sum_{t=r=1}^{n-r} \frac{x_i - x_t}{x_t}\right]}{n = 1 - m}; \qquad x_t = \frac{\sum_{t-r}^{t=r} x_i}{m}; \qquad r = \frac{m-1}{2}, \tag{4}$$

где m – период скользящей средней.

1.2. Относительные показатели.

1.2.1. Индекс колеблемости ($i_{\bar{y}}$):

$$i_{\bar{y}} = \frac{\bar{y}_{\text{бл}}}{\bar{y}_{\text{небл}}}. \tag{5}$$

Чем ближе $i_{\bar{y}}$ к единице, тем выше устойчивость.

1.2.2. Процентный размах (Percentage Range) – *PR*:

$$PR = W_M - W_m;\ \ W_M = \text{Max}\ (W_2, ..., W_M);\ \ W_m = \text{Min}\ (W_2, ..., W_M);$$
$$W_{t-1} = \frac{|x_1 - x_{t-1}|}{x_{t-1}} \cdot 100,\ t = 1; \tag{6}$$

где W_M и W_m – соответственно максимальный и минимальный относительные приросты (в %).

1.2.3. Среднее процентное изменение (Average Percentage Change) – *APC* характеризует среднее значение абсолютных величин относительных приростов и квадратов приростов:

$$APC = \frac{\sum_{t=2}^{n}\left[\frac{x_t - x_{t-1}}{\max(x_t - x_{t-1})}\right]}{n-1} \cdot 100. \tag{7}$$

1.2.4. Коэффициент линейной колеблемости ($V_{d_y}(t)$):

$$V_{d_y}(t) = \frac{d_y(t)}{\bar{y}}, \tag{8}$$

где $d_y(t)$ – среднее линейное отклонение от тренда;

$\bar{y}$ – средний уровень ряда.

1.2.5. Коэффициент колеблемости ($V_{S_y}(t)$):

$$V_{S_y}(t) = \frac{S_y(t)}{\bar{y}}, \tag{9}$$

где $S_y(t)$ – среднее квадратическое отклонение от тренда.

Если $V_{S_y}(t)$ <0,1, колеблемость считается слабой; 0,1 < $V_{S_y}(t)$ < 0,2 – умеренной; 0,2 < $V_{S_y}(t)$ < 0,4 – сильной; $V_{S_y}(t)$ > 0,4 – очень сильной.

Коэффициент устойчивости ($К_у$) можно рассчитать как дополнение коэффициента колеблемости до 100 % (или до единицы). Например:

$$К_у = 1 - V_{S_y}(t). \quad (10)$$

Рекомендуется использовать следующую градацию значений: $К_у > 0{,}9$ – высокая устойчивость, $0{,}9 > К_у > 0{,}8$ – допустимая устойчивость, $0{,}8 > К_у > 0{,}6$ – низкая устойчивость, $К_у < 0{,}6$ – отсутствие устойчивости уровней ряда динамики.

1.2.6. Коэффициент средней отрицательной колеблемости (коэффициент устойчивости по средним снижениям от симплексного тренда) ($К_О$) отражает нестабильность динамики в плане случайных снижений уровня по сравнению с нормальной тенденцией:

$$К_О = 1 - \frac{X_О}{\bar{y}};\ X_О = \sum_{t \in T} \frac{X_t}{n}, \quad (11)$$

где $X_О$ – среднее отрицательное отклонение;

n – число отклонений в сторону снижения;

X_t – отклонения от тренда в сторону снижения;

$\bar{y}$ – средний уровень ряда.

2. Показатели устойчивости изменения (тенденции) динамики (временного ряда).

2.1. Коэффициент Спирмена ($К_р$):

$$К_р = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d^2}{n^3 - n}, \quad (12)$$

где d – разность рангов уровней изучаемого ряда (P_y) и рангов номеров периодов (моментов) времени в ряду (P_t);

n – число периодов (моментов) времени.

Целесообразно использовать следующую интерпретацию значений показателя: $К_р < -0{,}3$ – устойчивое снижение; $-0{,}3 < К_р < 0$ – неустойчивое снижение; $0 < К_р < 0{,}3$ – неустойчивый рост; $0{,}3 < К_р < 0{,}7$ – средняя устойчивость роста; $0{,}7 < К_р < 0{,}8$ – устойчивый рост 3-й степени; $0{,}8 < К_р < 0{,}9$ – устойчивый рост 2-й степени; $0{,}9 < К_р < 0{,}95$ – устойчивый рост 1-й степени; $0{,}95 < К_р < 0{,}975$ – высокая устойчивость роста; $0{,}975 < К_р < 1{,}0$ – очень высокая устойчивость роста.

2.2. Коэффициент устойчивости роста ($К_{ур}$):

$$K_{ур} = \frac{12\sum_{i=1}^{n} P_{t_i} \cdot P_{y_i}}{n^3 - n} - \frac{3(n+1)}{n-1}. \quad (13)$$

Недостаток $К_{ур}$ – его низкая чувствительность к изменениям скорости роста уровней динамического ряда.

2.3. Индекс корреляции (J_r):

$$J_r = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \tilde{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (14)$$

где y_i – уровни динамического ряда;

$\bar{y}$ – средний уровень ряда;

$\tilde{y}_i$ – теоретические уровни ряда.

J_r отражает степень сопряженности колебаний изучаемых показателей с совокупностью факторов, повышающих их с течением времени. Чем ближе J_r к 1, тем выше устойчивость изменения уровней динамического ряда.

Изложенная система показателей устойчивости в динамике может быть использована для анализа устойчивости производственной деятельности сельскохозяйственных организаций.

Список литературы

1. Афанасьев В. Н. Афанасьева А. В. Статистическое исследование качества экономического роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 1. – С. 115-118.

2. Афанасьев В. Н. Статистическое обеспечение проблемы устойчивости сельскохозяйственного производства: автореф. дисс. … д. э. н. 08.00.11 – Статистика. – Санкт-Петербург: Изд-во Типография С-ПГАУ, 1996. – 48 с.

3. Елисеева И. И., Юзбашев М. М. Общая теория статистики: учебник; Под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. – М.: Изд-во Финансы и статистика, 2001. – 480 с.

4. Климовец Е. Комплексная оценка устойчивости функционирования мясного скотоводства // Аграрная экономика. – 2011. – № 10. – С. 65-70.

5. Кунашев Ю. М. Стратегические параметры развития сельскохозяйственного производства, обеспечивающие устойчивый экономический рост: дисс. … к. э. н. 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами. – Воронеж: Изд-во Воронежский гос. аграрн. ун-т им. К. Д. Глинки, 2003. – 159 с.

6. Рябова И. В. Оценка устойчивости сельскохозяйственного производства в территориальной системе продовольственной безопасности // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 9 (64). – С. 113-122.

7. Сидоренко О. В. Экономическое обоснование зонального размещения производства зерновых культур в зависимости от природно-климатических условий региона // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 1 (70). – С. 81-87.

8. Суслов С. А., Громова И. В. Методика региональной оценки экономической устойчивости сельскохозяйственного производства // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 5. – С. 100-114.

9. Чепурко М. Д. Устойчивость производства кормов в Причерноморье // Культура народов Причерноморья. – 1998. – № 5. – С. 455-458.

10. Чудилин Г. И. О состоянии и методике оценки устойчивости сельскохозяйственного производства // Вестник Чувашского университета. – 2006. – № 1. – С. 165-177.

ГРНТИ 06.61.33
УДК 332.143

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНОВ

Е.Г. Мухина, В.В. Кудинов, М.А. Сумарокова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье апробирована разработанная методика комплексной оценки потенциала конкурентоспособности регионов Уральского федерального округа.

Ключевые слова: комплексная оценка, конкурентоспособность, потенциал, индикаторы, регион.

INTEGRATED ASSESSMENT METHODOLOGY COMPETITIVENESS OF REGIONS

E.G. Mukhina, V.V. Kudinov, M.A. Sumarokova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article discusses the results of the developed methodology for a comprehensive assessment of the competitiveness of the regions of the Ural Federal District.

Keywords: integrated assessment, competitiveness, potential, indicators, region.

Переход страны и регионов в направлении устойчивого экономического роста невозможно осуществить без решения проблем продовольственной независимости, что является главным условием экономической безопасности России. Это делает важным исследование проблем формирования сбалансированного национального продовольственного рынка, повышения эффективности современной агропродовольственной политики [1, 9]. С учетом дифференциации природно-

климатических и социально-экономических условий развития регионов необходимы дополнительные исследования особенностей региональных агропродовольственных систем [6, 7].

Изучение реалий и векторов развития агропродовольственной системы, поиск путей выхода из кризиса и обоснование стратегии устойчивого социально-экономического развития предполагает применение системного подхода. В рамках системного подхода раскрываются взаимосвязи и взаимодействия экономических, социальных, технологических, экологических и других факторов развития агропродовольственной системы страны [5].

Для оценки конкурентоспособности региональной агропродовольственной системы, рассчитывается система показателей, которая характеризуют ее роль и место в экономическом пространстве России, способность обеспечения достойного уровня жизни населения и возможность реализации имеющихся в регионе потенциалов [2-3].

Функциональные составляющие конкурентоспособности региональной агропродовольственной системы (потенциалы):

- научно-технологический;
- кадровый;
- экономический;
- продовольственный;
- социальный;
- экологический;
- внешнеэкономический.

Для комплексной оценки потенциала конкурентоспособности региональной агропродовольственной системы необходимо выстроить систему индикаторов по каждой ее составляющей [4, 8]. Предлагаемая методика может включать следующие этапы:

1) Отбор индикаторов потенциала.

2) Нормализация показателей.

3) Расчет интегрального показателя потенциала.

4) Ранжирование региональных агропродовольственных систем по совокупному интегральному показателю.

5) Разработка практических рекомендаций, направленных на повышение устойчивости развития региональных агропродовольственных систем, формирование и эффективное использование потенциала импортозамещения, укрепление конкурентных позиций России на мировом продовольственном рынке.

Проведем оценку конкурентоспособности агропродовольственных систем регионов Уральского федерального округа.

Таблица 1 – Отбор индикаторов потенциала

Потенциал	Индикатор
Научно-технологический (НТП)	степень износа основных фондов АПК; доля основных фондов АПК в общем объеме основных фондов; объем затрат на научные исследования в области сельского хозяйства; удельный вес домашних хозяйств, использующих персональные компьютеры с широкополосным доступом к сети Интернет; внесение удобрений на один гектар посева сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях: минеральных и органических.
Кадровый (КП)	производительность труда в АПК; выпуск специалистов среднего звена; выпуск специалистов высшего звена; среднесписочная численность занятых в АПК.
Экономический (ЭкП)	валовой региональный продукт на душу населения; реальные денежные доходы населения на селе; объем инвестиции в основной капитал сельскохозяйственных товаропроизводителей доля АПК в структуре валовой добавленной стоимости; сальдированный финансовый результат организаций АПК, млн. р: растениеводства; животноводства; удельный вес убыточных сельскохозяйственных организаций.
Агропродовольственный (АПП)	объем сельскохозяйственной продукции на душу населения; производство основных видов сельскохозяйственной продукции: мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, яйцо, овощи, картофель; доля АПК в структуре валовой добавленной стоимости; доля сельскохозяйственных угодий в общей земельной площади; доля отгруженной пищевой продукции в общем объеме отгруженной продукции; объем посевных площадей на душу населения.
Социальный (СП)	индекс потребительских цен на продовольственные товары; покупка продуктов питания в структуре потребительских расходов домашних хозяйств; потребление продуктов питания (кг на душу населения): мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, яйцо, овощи, картофель; индекс цен производителей сельскохозяйственной продукции; оборот организаций общественного питания.
Экологический (ЭлП)	выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух; сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты; использование свежей воды; доля организаций, осуществляющих инновации обеспечивающих инновации в сфере экологической безопасности; доля улавливания и обезвреживания загрязняющих веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ.
Внешнеэкономический (ВЭП)	ввоз основных видов пищевых продуктов организациями-производителями оптовой торговли из субъектов РФ: мясо и мясо птицы, мука, масла растительные, сыры; вывоз основных видов пищевых продуктов организациями-производителями оптовой торговли из субъектов РФ: мясо и мясо птицы, мука, масла растительные, сыры; экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья; импорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья; чистый экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья.

С помощью процедуры нормализации показатели переводят в коэффициентный вид, затем усредняют и расставляются весовые значения индикаторов.

В итоге интегральная оценка уровня развития потенциала региона рассчитывается:

ПР = НТП + КП + ЭкП + АПП + СП + ЭлП + ВЭП

Далее производится более подробное изучение каждого потенциала, выявляются сильные и слабые стороны, определяются основные направления развития регионов, для улучшения их конкурентоспособности.

Таблица 2 – Значения показателя интегральной оценки потенциала региона

Значение интегральной оценки	Характеристика
7 и более	Высокий уровень
6 – 7	Нормальный уровень
4 – 6	Средний уровень
2 – 4	Низкий уровень
До 2	Критический

Таблица 3 – Рейтинг регионов по интегральной оценке потенциала конкурентоспособности

Регион	Интегральные показатели потенциалов, составляющих конкурентоспособность региона							Значение интегральной оценки конкурентоспособности региона	Характеристика конкурентоспособности региона
	Научно-технологический	Кадровый	Экономический	Агропродовольственный	Социальный	Экологический	Внешнеэкономический		
Курганская область	0,64	0,49	0,50	0,95	0,85	0,73	0,54	4,69	Средний
Свердловская область	0,59	0,83	0,70	0,32	0,94	0,40	0,15	3,93	Низкий
Тюменская область	0,49	0,62	0,86	0,27	0,89	0,44	0,17	3,74	Низкий
Челябинская область	0,81	0,76	0,53	0,63	0,85	0,43	0,41	4,48	Средний

Таким образом, проведенный анализ выявил, что два региона: Свердловская, Тюменская области имеют низкую характеристику оценки конкурентоспособности региональной агропродовольственной системы, а Курганская

и Челябинская области среднюю. Курганской области необходимо повышать кадровый, экономический, социальный и внешнеэкономический потенциал; Свердловской области необходимо обратить внимание на проблемы связанные с агропромышленным сектором, внутренней и внешней экономикой, и экологией, что касается Тюменской области, то необходимо укрепление продовольственного потенциала, так как индикаторы потребления некоторых видов продуктов питания выше, чем индикаторы производства, а также на устранения проблем в экологическом потенциале. Что касается Челябинской области, то основными направлениями повышения конкурентоспособности являются, повышение эффективности внутренней и внешней экономики, экологической политики.

Список литературы

1. Артамонова И.А., Медведева Т.Н., Батурина И.Н. Устойчивость региональной экономики: понятие и необходимость ее определения // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 4-8.

2. Баканач О.В., Гужина М.А. Теоретические основы статистического исследования развития агропродовольственной системы России в условиях международной экономической интеграции // Региональное развитие. – 2014. – № 1. – С. 58-63.

3. Дуканич Л.В. Типологизация регионов с учетом динамики классификационных признаков: некоторые методические подходы и решения // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2007. – Т. 5. – № 1. – С. 124.

4. Есембекова А.У. Методика оценки инвестиционной привлекательности Курганской области // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 60-64.

5. Киреева Н.А., Прущак О.В., Сухорукова А.М. Агропродовольственная система региона: эволюция, проблемы, перспективы развития / под ред. д-ра экон. наук, проф. О.В. Прущак. – Саратов: Изд-во Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2018. – 216 с.

6. Кремлев Н.Д., Шеломенцев А.Г., Мухина Е.Г. Инструментарий оценки потенциальных конкурентных преимуществ региона // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2019. – № 2 (22). – С. 62-75.

7. Кремлев Н.Д., Шеломенцев А.Г., Мухина Е.Г. Оценка вклада агропродовольственной системы в развитие экономики Уральского федерального округа // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 9. – С. 64-72.

8. Павлуцких М.В., Сумарокова М.А. Обзор методов и моделей оценки экономической безопасности приграничных регионов // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 408-412.

9. Субботина Л.В., Головина С.Г. Оценка инвестиционной привлекательности территорий: отечественная наука и практика // Научное обозрение. – 2015. – № 3. – С. 226-235.

ГРНТИ 06.35.35
УДК 657.62.01

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОБЕСЦЕНЕНИЕ НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ

С.Н. Никулина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В настоящее время в хозяйствующих субъектах актуальным становится использование нематериальных активов. В статье автором проанализировано использование нематериальных активов в конкретной организации, а также показано их обесценение по международным стандартам финансовой отчетности.

Ключевые слова: нематериальные активы, эффективность, международные стандарты финансовой отчетности, обесценение.

EFFICIENCY OF USE AND IMPAIRMENT INTANGIBLE ASSET

S.N. Nikulina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. Currently, the use of intangible assets is becoming relevant in economic entities. In the article, the author analyzes the use of intangible assets in a particular organization, and shows their impairment according to international financial reporting standards.

Keywords: intangible assets, efficiency, international financial reporting standards, impairment.

В современных условиях в связи с расширением бизнеса, созданием новых товарных знаков, внедрением информационных технологий [1-4, 9-11] у большинства хозяйствующих субъектов увеличилось количество нематериальных активов. От того, насколько правильно идентифицированы и оценены нематериальные активы организации, зависит достоверность ее финансовой отчетности. К нематериальным активам относят: авторские права, патенты, товарные знаки и торговые марки, прочие права и др.

Состав и структура нематериальных активов по первоначальной стоимости, сформированная на конец календарного года в ПАО «Курганмашзавод» представлена в таблице 1. В структуре нематериальных активов наибольший удельный вес на протяжении всего анализируемого периода занимает стоимость нематериальных активов группы «Секреты производства (ноу-хау)» - 94,01 % в 2018 году. За период исследования стоимость нематериальных активов организации незначительно снизилась на 63 тыс. р. или 0,42 %. Эта ситуация возникла из-за снижения стоимости группы «Товарный знак и знак обслуживания».

Таблица 1 – Состав и структура нематериальных активов

Наименование группы НМА	2016 г.		2017 г.		2018 г.		2018 г. в % к 2016 г.
	сумма, тыс. р.	уд. вес, %	сумма, тыс. р.	уд. вес, %	сумма, тыс. р.	уд. вес, %	
Изобретение, промышленный образец, полезная модель	1	0,01	1	0,01	1	0,01	100,00
Право на программы для ЭВМ, базы данных	296	1,97	296	1,97	296	1,98	100,00
Товарный знак и знак обслуживания	73	0,49	73	0,49	10	0,07	13,70
Секреты производства (ноу-хау)	14064	93,62	14064	93,62	14064	94,01	100,00
Прочие нематериальные активы	589	3,92	589	3,92	589	3,94	100,00
Итого	15023	100,00	15023	100,0	14960	100,0	99,58

Таблица составлена автором

Показатели состояния и оценка эффективности использования нематериальных активов представлены в таблице 2. За период исследования наблюдается повышение эффективности использования нематериальных активов, так как увеличивается выручка на 1 р. нематериальных активов на 19,7 %. Прослеживается рост износа нематериальных активов, и на конец периода исследования активы организации изношены на 90,54 %, соответственно годность нематериальных активов составляет 9,46 %.

Учет НМА в ПАО «Курганмашзавод» ведется по первоначальной (фактической) стоимости. Первоначальная стоимость изменяется за счет амортизационных начислений, убытков от обесценения и последующих затрат, которые организация понесла в связи с какими-то действиями.

Цель обесценения нематериальных активов – обеспечить на систематической основе соответствие балансовой и возмещаемой стоимости нематериальных активов. Данное правило отражено в МСФО (IAS) 36 «Обесценение активов». При этом балансовая стоимость определяется как разность между первоначальной или справедливой стоимостью, накопленной амортизацией и убытком от обесценения. Кроме того в данном стандарте приводится определение возмещаемой стоимости актива или генерирующей единицы. Это будет справедливая стоимость за вычетом расходов на продажу или ценность использования в зависимости от того, которая из данных величин больше [6, 8, 12].

Таблица 2 – Показатели состояния и оценка эффективности использования нематериальных активов

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Отклонение 2018 г. от 2016 г., (+,-)	2018 г. в % к 2016 г.
Нематериальные активы на начало года, тыс. р.	15023	15023	15023	0	100,00
Нематериальные активы на конец года, тыс. р.	15023	15023	14960	-63	99,58
Среднегодовая первоначальная стоимость нематериальных активов, тыс.р.	15023	15023	14991,5	-31,5	99,79
Выручка, тыс.р.	18651621	19718051	22279392	3627771	119,45
Выручка на 1 р. нематериальных активов, р.	1241,54	1312,52	1486,13	244,60	119,70
Накопленная амортизация НМА на начало года, тыс. р.	11362	12111	12859	1497	113,18
Накопленная амортизация НМА на конец года, тыс. р.	12111	12859	13545	1434	111,84
Остаточная стоимость НМА на начало года, тыс. р.	3661	2912	2164	-1497	59,11
Остаточная стоимость НМА на конец года, тыс. р.	2912	2164	1415	-1497	48,59
Коэффициент годности НМА на конец года, %	19,38	14,40	9,46	-9,93	48,80
Коэффициент износа НМА на конец года, %	80,62	85,60	90,54	9,93	112,31

Таблица составлена автором

В конце каждого отчетного периода организации нужно оценить, нет ли каких-либо признаков обесценения нематериальных активов. Признаки

могут быть внешние и внутренние. Данная классификация осуществляется в зависимости от источников поступления информации.

Так к внешним признакам относят:

- стоимость НМА снизилась в течение периода существенно больше ожидаемой. При этом было обычное использование данного актива;

- рост рыночных ставок по процентам, который может иметь существенные отрицательные последствия при оценке использования и возмещаемой стоимости актива;

- в рыночных, технических, экономическо-правовых условиях решающие неблагоприятные изменения произошли в течение периода или произойдут в скором будущем;

- балансовая стоимость чистых активов организации является больше ее рыночной капитализации.

Внутренними источниками информации могут быть:

- имеются признаки того, что актив морально устарел;

- существенные изменения, имеющие отрицательные последствия для хозяйствующего субъекта в отношении интенсивности и способа использования актива в течение периода или в скором времени.

Таблица 3 – Расчет величины обесценения нематериальных активов на 31 декабря 2018 г.

Показатель	Стоимость, тыс. р.		Убыток от обесценения, тыс. р.
	остаточная	возмещаемая	
Изобретение, промышленный образец, полезная модель	0	0	0
Право на программы для ЭВМ, базы данных	88	42	46
Товарный знак и знак обслуживания	63	79	-
Секреты производства (ноу хау)	1204	4064	-
Прочие нематериальные активы	153	64	-
Итого	1508	4249	46

Таблица составлена автором

Также МСФО (IAS) 36 имеет указание на (возможное) обесценение актива исходя из данных внутренней отчетности организации, и включает следующие факты:

- денежные потоки для приобретения актива и последующей его эксплуатации значительно превышают запланированную первоначальную сумму в бюджете;

- реальные чистые потоки денежных средств или операционная прибыль (убыток), исходящие от актива, существенно ниже, чем запланированные показатели;

- происходит значительное уменьшение чистых потоков денежных средств или прибыли от фактов хозяйственной жизни по сравнению с бюджетом, либо значительное увеличение убытков от актива, по сравнению с бюджетом организации [7];

- при сложении сумм текущего периода с бюджетными данными для будущих периодов в отношении актива регистрируются убытки от фактов хозяйственной жизни или же выбытие денежных средств.

При возникновении любого такого признака организация должна определить возмещаемую стоимость нематериального актива. В дальнейшем происходит сравнение балансовой стоимости НМА с возмещаемой, и проводятся необходимые корректировки в случае существенных различий. Согласно МСФО балансовая стоимость не должна превышать возмещаемую. В таблице 3 представлен расчет обесценения нематериальных активов.

Организация должна отразить убыток от обесценения нематериальных активов в размере 46 тыс. р. Порядок проведения оценки обесценения должен быть закреплен в учетной политике организации [5].

Таким образом, осуществление мероприятий по обесценению нематериальных активов обеспечит достоверность финансовой отчетности и будет способствовать повышению эффективности их использования.

Список литературы

1. Бутюгина А.А., Никулина С.Н., Горбунова Е.Е. Автоматизация бюджетирования с использованием прикладного решения «1С:ERP Управление предприятием 2» // Актуальные вопросы современной экономики. – 2019. – № 6-1. – С. 242-249.

2. Гривас Н.В. Информационные технологии в системе бухгалтерского учета // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК: сб. трудов III Международной научно-практ. конф. / под ред. С.И. Ткачева. – Саратов: Изд-во Саратовского ГАУ, 2019. – С. 122-126.

3. Гривас Н.В., Палий Д.В. Обеспечение информационной безопасности электронного документооборота организации // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сб. статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 347-350.

4. Гривас Н.В., Палий Д.В. Формирование эффективной системы обеспечения налоговой безопасности организации // Реальный сектор экономики: проблемы и перспективы развития: материалы всероссийской (национальной) конф. - Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019 – С. 147-152.

5. Гривас Н.В., Никулина С.Н. Учетная политика как элемент экономической безопасности организации // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. статей IX Международной научно-практ. конф. В 4 ч. Ч. 2. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2018. – С. 105-109.

6. Исаева Е.О. Переоценка нематериальных активов по МСФО [Электронный ресурс] // Актуальная бухгалтерия. – 2015. – № 1. – С. 1-10. – URL: http://www.cfin.ru/ appraisal/intel/ revaluation.shtml (дата обращения 26.02. 2020).

7. Никулина С.Н. Форматы и методика расчета показателей операционных бюджетов // Научное обозрение: теория и практика. – 2019. – Т. 9. – № 7 (63). – С. 1019-1037.

8. Селезнева И.П., Владимирова А.В. Отражение в бухгалтерском учете организации обесценения нематериального актива // Наука Удмуртии. – 2016. – № 2 (76). – С. 211-217.

9. Шевелева И.Н., Шевелев В.И. Инновационная активность Курганской области // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сб. статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под. общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 488-493.

10. Шевелева И.Н. Инвестиционный климат Курганской области // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: сб. статей по материалам по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 339-343.

11. Шевелева И.Н., Шевелев В.И. Интеллектуальная безопасность Курганской области // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 211-215.

12. Шевякова М.М. Как учесть нематериальные активы по МСФО [Электронный ресурс] // МСФО-2015. – № 214. – С. 1-5. – URL: http://www. gradient-alpha.ru/press-center/articles/2015/11/08/statya-214 (дата обращения 26.02. 2020).

ГРНТИ 06.39
УДК 316.772

МОДЕЛИ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И РАЗВИТИЯ БРЕНДОВ

Л.Г. Пасечник
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются наиболее типичные варианты применения того или иного типа знания бренда. Дополнительные исследования позволили прямым или косвенным образом прояснить ситуацию с текущим

положением бренда на рынке и его перспективы, позволяют оценивать текущее положение бренда на рынке и возможные пути его развития. Одним из самых простых, но в то же время информационно емких способов является применение модели определения необходимой интенсивности коммуникационного воздействия бренда на потребителя.

Ключевые слова: бренд, модели, коммуникационное воздействие, потребитель.

BRAND SUSTAINABILITY AND BRAND DEVELOPMENT MODELS

L.G. Pasechnik
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article discusses the most typical options for applying this or that type of brand knowledge. Additional studies have made it possible to directly or indirectly clarify the situation with the current position of the brand in the market and its prospects; they allow us to assess the current position of the brand in the market and possible ways of its development. One of the simplest, but at the same time information-intensive ways is to use the model to determine the necessary intensity of the brand's communication impact on the consumer.

Keywords: brand, models, communication impact on the consumer.

При описании положения бренда на рынке используется большое число параметров. Основными, как правило, являются показатели объемов продаж и долей рынка. Они как нельзя более точно характеризуют динамику развития марки, ее возможный потенциал и многое другие факторы. Однако, цифры продаж далеко не всегда дают исчерпывающую информацию о жизнеспособности бренда, так как обладают рядом существенных недостатков: анализировать продажи и изменения долей рынка можно только post-factum, что не позволяет делать краткосрочные прогнозы на динамично меняющемся рынке; данные о продажах и долях рынка обладают достаточно большим сроками по времени получения; реальные цифры продаж конкурентов, как правило, получить очень трудно, а экспертные или исследовательские оценки имеют достаточно большие погрешности в замерах и отставание по времени.

Эти недостатки серьезно затрудняют анализ доли бренда на рынке и не дают возможности проанализировать его жизнеспособность. Для восполнения этих пробелов дополнительные исследования позволяют прямым или косвенным образом прояснить ситуацию с текущим положением бренда на рынке

и его перспективы [1-5]. Для получения информации об уровне знания бренда можно воспользоваться тремя способами. Анализ открытых источников. Как правило, полученная подобным способом информация имеет серьезнейшие ограничения по использованию в силу своей недостоверности или предвзятости. Индустриальные исследования. Данный способ обладает рядом неоспоримых преимуществ перед всеми остальными. Основное - стоимость получения информации. Так как индустриальные исследования оплачиваются всей индустрией, то удельная стоимость каждой цифры невысока. Однако имеющиеся на рынке исследования обладают рядом неустранимых недостатков, также налагающих ограничения на их использование. Прежде всего, это возможные типы знания (knowledge). Имеющиеся на рынке России исследования (MMI компании Taylor Nelson (GallupMediaRussia) и R-TGI the company COMCON) предлагают информацию о знании лишь при выборе из списка названий, в редких случаях – изображений упаковок. Специальные исследования. Этот способ позволяет получать информацию о любом типе знания, особенно спонтанном. Единственный его минус – стоимость получения информации, которая наиболее высокая из приведенных трех способов. Однако качество получаемой информации часто окупает стоимость ее получения [3-6].

Подсказанное knowledge – знание имени при выборе из списка. Его стоит применять при: анализе общих тенденций на анализируемом рынке; выводе нового продукта под новым для рынка именем. В подобных ситуациях бывает достаточно воспользоваться индустриальными данными (как наиболее дешевыми и достаточно подробными и достоверными). Подсказанное knowledge – знание при выборе из набора упаковок или логотипов. В описанных ниже ситуациях следует использовать knowledge логотипа или упаковки: вывод известного рынку продукта в новой упаковке или попытка продвижения нового бренда под generis – именем; выпуск модификаций продукта в новых упаковках; изменение логотипов или фирменных стилей; наличие на рынке сходных по имени продуктов. Получение информации об указанном типе знания позволит избежать ошибок и неверных прогнозов, связанных с возможной путаницей в названиях у потребителей товара. А так же это – корректная «interpritation» бренда. Отслеживание этого типа знания необходимо на всех стадиях жизни бренда и особенно важно для растущих брендов. Подсказанное knowledge – корректная интерпретация рекламы. Замер уровня знания рекламы бренда и ее правильной интерпретации необходим для оценки эффективности творческого решения рекламных материалов, выбранного позиционирования и других моментов, непосредственно связанных с рекламой. Этот тип знания о бренде позволяет вносить коррективы в ход рекламных кампаний, увеличивая тем самым их эффективность. Также он позволяет оценить влияние конкурентной рекламы на пози-

ции «своего» бренда, так как нередки ситуации, когда реклама конкурентов хорошо ассоциируется со «своим брендом» и активно помогает его продажам и продвижению на рынок. Зная эту информацию, можно существенно сократить свои рекламные расходы и повысить эффективность рекламных инвестиций [1-8].

Как было отмечено ранее, знание позволяет оценивать текущее положение бренда на рынке и возможные пути его развития. Одним из самых простых, но в то же время информационно емких способов является применение модели определения необходимой интенсивности коммуникационного воздействия бренда на потребителя (рисунок). Перед нами изображена типовая для большинства товаров повседневного спроса модель определения зависимости количества людей, использовавших этот бренд, от уровня знания бренда при выборе из списка. Как видно из графика, эта зависимость носит нелинейный характер. Полученная зависимость в той или иной степени отражает положение вещей почти во всех категориях товаров повседневного спроса. По анализу кривой и расположения анализируемого бренда относительно нее можно сделать некоторые значимые выводы. Возможны три варианта расположения бренда относительно аппроксимирующей кривой развития категории: на кривой: под кривой; над кривой.

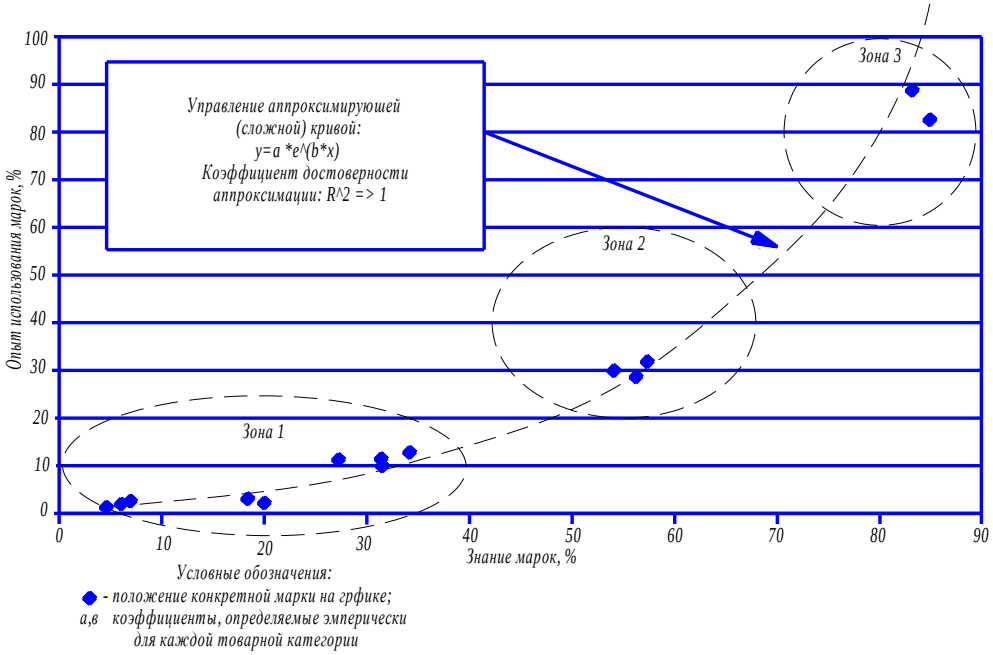


Рисунок – Модель развития брендов

Положение «на кривой» говорит нам о том, что бренд развивается так же, как и в среднем весь рынок. Это положение позволяет довольно точно предсказывать перспективы бренда с точки зрения изменения уровня знания и количества потребителей в зависимости от рекламной активности [3-8]. Самым устойчивым и позитивным является положение бренда «над кривой». Оно говорит о том, что бренд обладает большей привлекательностью по сравнению с конкурентами; ведь при одинаковом количестве знающих число потребителей у такого бренда существенно

больше. В общем, это показатель того, что маркетинговая политика бренда хорошо сбалансирована. Важным инструментом маркетингового анализа при использовании данной модели является возможность определять, на каком этапе жизненного цикла находится бренд в настоящий момент, в зависимости от того, где он расположен на кривой развития рынка. Данные исследования подтверждают- из ни зависимость между знанием и опытом использования носит экспоненциальный характер, что позволяет выделить три характерных «зоны» – I, II, III. Каждая имеет свои особенности, а так же характеризует один из этапов жизненного цикла бренда. Опыт исследования показывает: чем ближе эта линия к прямой, тем менее характерно брендовое потребление для данной категории. Развитие всех марок идет равномерно, прирост числа пользователей линейно зависит от знания марки, т. е. не проявляется брендовая составляющая марки, позволяющая получать дополнительное число потребителей [4-10].

Кроме качественной оценки визуальных и вербальных элементов потребителями, а также количественной оценки уровня жизнеспособности бренда на разных этапах его жизненного цикла на основе анализа уровня знания марки, – перед маркетологами стоит важнейшая задача: количественное описание тех шагов, которые необходимо предпринять для того, чтобы достичь необходимо уровня знания марки и тем самым реализовать заложенный в бренде потенциал.

Список литературы

1. Владимиров С.С. Передача данных в тактильном интернете // Электросвязь. – 2018. – № 5. – С. 44-48.
2. Chip Walker How Strong Is Your Brand // Marketing Tools, January-February. – 1995. – P. 46-53.
3. Chip Walker How Strong Is Your Brand // Marketing Tools, January-February. – 1999. – P. 56-58.
4. David Aaker Measuring Brand Equity (New York, NY: Free Press, 1991), p. 15.
5. David Aaker Measuring Brand Equity Across Products and Markets // California Management Review, Spring. – 1996. – P. 102-120.
6. Jean – Noel Kapferer, Stratigic Brand Management, 2 nd edn. – London: Kogan Ppage, 1997. – P. 69-75.
7. Моисеева Н.К., Рюмин М.Ю., Слушаенко М.В., Будник А.В. Брендинг в управлении маркетинговой активностью / Под. Ред. проф. Н.К. Моисеевой. – М.: Изд-во Омега-Л, 2013. – 410 с.
8. Основы маркетинга: курс лекций и практикум в 3 частях / Астратова Г.В. [и др.] / под ред. проф. Г. В. Астратовой. – Екатеринбург, 2008. – Ч. 1. – С. 415.
9. Пасечник Л.Г. Современное состояние и перспективы социально-экономического развития сельских территорий // Основные направления раз-

вития агробизнеса в современных условиях: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган. Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 144-148.

10. Пасечник Л.Г. Маркетинг региона необходимая составляющая экономической безопасности государства // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы международной научно-практ. конф. / под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 47-50.

ГРНТИ 68.75.19
УДК 631.15

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

П.Е. Подгорбунских
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье показано, что необходимым условием модернизации АПК является наличие таких технологий, которые должны все более соответствовать требованиям наилучших доступных технологий (НДТ). Раскрыта роль науки в разработке новых технологий, рассмотрена специфика аграрной науки, которая тесно взаимосвязана с конкретными почвенно-климатическими условиями, следовательно, необходимость сохранения региональной сети научно-опытных и образовательных организаций. Показана возможность использования в современных условиях экстенсивного фактора – распахивания неиспользуемых земель, бывших ранее в обработке.

Ключевые слова: современные технологии, аграрная наука, аграрное образование, интенсивность, социально-экономические условия.

SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF MODERN TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURAL COMPLEX

P.E. Podgorbunsky
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article shows that the necessary condition for the modernization of the agro-industrial complex is the presence of such technologies, which should increasingly meet the requirements of the best available technologies (BAT). The role

of science in the development of new technologies is disclosed, the specifics of agricultural science, which is closely interconnected with specific soil and climatic conditions, is considered, therefore, the need to maintain a regional network of scientific and experimental and educational organizations. The possibility of using an extensive factor in modern conditions is shown - plowing unused lands that were previously cultivated.

Keywords: modern technologies, agricultural science, agricultural education, intensity, socio-economic conditions.

Вполне понятно, что первым и необходимым условием перехода на новые технологии является наличие таких технологий, всесторонне отвечающих современным запросам общества и вызовам времени. Совсем недавно обсуждаемые только в узких кругах специалистов, а сегодня в выступлениях Президента страны ставятся задачи перехода на наилучшие доступные технологии (НДТ), в том числе в агропромышленном комплексе. С позиции модернизации и импортозамещения это, прежде всего, технологии производства селекционно-семеноводческой продукции, интенсивного выращивания птицы, свиней, крупного рогатого скота, производства и переработки молока.

Наилучшие доступные технологии, с одной стороны, должны быть приемлемы для хозяйствующих субъектов АПК с точки зрения максимального использования потенциала их ресурсов, а также в целях повышения конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности этих предприятий, то есть уровень интенсивности данных технологий при соответствующих стимулирующих мерах экономического механизма должен обеспечивать необходимый уровень рентабельности производства. С другой стороны, наилучшие доступные технологии в агропромышленном комплексе не могут не предусматривать охрану окружающей среды и соблюдение здоровья людей. Следовательно, суперинтенсивные технологии нуждаются в строгой оценке с этих позиций, несмотря на стремление заинтересованных лиц в извлечении максимальной прибыли [1].

Главный базис социально-экономических условий для обновления и поддержания необходимого технологического уровня в агропромышленном комплексе (как и в других сферах народного хозяйства) обеспечивают, как известно, наука и образование. Все направления и отрасли наук, безусловно специфичны. Не являются исключением и аграрные науки.

Во-первых, еще великий Д.И. Менделеев, уделявший много внимания сельскохозяйственной науке и практике, подчеркивал сложность совокупности знаний, которыми необходимо обладать при изучении и ведении аграрного производства. «По крайней мере, – писал известнейший химик, – три рода или сорта вещества и три вида энергии здесь надо охватить, чтобы что-либо понять: землю, воду и воздух; лучистую энергию света и тепла солнечных, пассивную

жизненную энергию животных и растений, разводимых в хозяйстве, и деятельную энергию людского труда; а затем, когда сельское хозяйство становится промышленностью, еще и многое другое…» [4].

В этой связи в одном из своих отчетов Вольному экономическому обществу по результатам сельскохозяйственных опытов знаменитый ученый отмечал, что «без союза с естествоиспытанием – сельское хозяйство обречено полному застою, а он, как известно, бывает столь же часто у мечтателей, как у откровенных ретроградов» [4].

Во-вторых, при всей тесноте связи с фундаментальными отраслями аграрные науки являются прикладными, причем тесно связанными с определенными почвенно-климатическими условиями. Не случайно один из авторитетных российских аграрников, профессор химии Петербургского университета, а затем хозяин и организатор успешного имения в Смоленской губернии А.Н. Энгельгардт прямо писал: «Естественные науки не имеют отечества, но агрономия, как наука прикладная, чужда космополитизма. Нет химии русской, английской или немецкой, есть только общая всему свету химия, но агрономия может быть русская или английская, или немецкая. Конечно, я не хочу этим сказать, чтобы мы не могли ничего заимствовать по части агрономии из Германии, но ограничиваться одною западною агрономией нельзя» [9].

Развивая мысль известного ученого и практика, логично продолжить, что при огромном разнообразии естественных условий в России аграрная наука и аграрное образование должны максимально учитывать региональные (зональные) особенности почв, климата, рельефа и т.д. Закономерно, что главные авторитеты русской научной агрономии, а также земские практикующие агрономы (в том числе уральские и сибирские В.Н. Варгин, Н.Л. Скалозубов), отстаивали неразрывную связь теории с опытами, проводимыми в разных природных условиях. Всем своим авторитетом и конкретными действиями они способствовали расширению географии сети научных учреждений, учебных сельскохозяйственных заведений, опытных полей, участков и ферм [4, 7-9].

В советский период в каждом регионе страны функционировали научные, опытные и учебные сельскохозяйственные организации. При всех отрицательных моментах, имевших место, важнейшие агрономические и зоотехнические закономерности были адаптированы к местным условиям в зональных учебных пособиях и рекомендациях. В большинстве регионов страны были разработаны и изданы рекомендации по системам ведения сельского хозяйства, системам земледелия и животноводства. В Курганской области эти рекомендации основывались на многолетних исследованиях Т.С.Мальцева, коллективов Шадринского опытного поля, Курганского НИИ зернового хозяйства и Курганского СХИ (академии). Их применение на практике способствовало полному использованию земельных

и трудовых ресурсов, получению сельскохозяйственной продукции на одного жителя Зауралья в 1,5-2,0 раза выше медицинских норм потребления [2].

С позиции этого многолетнего опыта некоторые сегодняшние тенденции в динамике потенциала региональных сельскохозяйственных научных, опытных и учебных организаций вызывают, по меньшей мере, определенные вопросы. Вряд ли околостоличные научные и учебные центры могут по многим вопросам полноценно заменить региональные НИИ и вузы с их спецификой в природно-географических и социально-экономических условиях. Думается, что эти два вектора в аграрных научных исследованиях и в подготовке кадров должны развиваться параллельно, взаимно дополняя друг друга.

Рассматривая социально-экономические условия разработки и освоения современных технологий в сельском хозяйстве, нельзя не затронуть еще одного достаточно важного в настоящее время аспекта, касающегося наличия в стране и зауральском регионе обширных площадей неиспользуемых с 1990-х годов бывших пахотных земель. Теоретически развитие хозяйства за счет распахивания залежей и свободных земель – это более рациональный путь, нежели ведение производства за счет наращивания интенсивности на ограниченных участках старопахотных угодий. Это отмечали еще классики русской агрономии [7, 9].

Однако на практике чаще всего свободные и запущенные поля остались вдали от потенциально сильных хозяйств, заинтересованных в расширении посевной площади. Вместе с тем нельзя не использовать проверенный путь экстенсивного роста, к возможностям которого как можно дольше прибегали все многоземельные страны мира в процессе своего исторического развития. В этой связи введение в хозяйственный оборот необрабатываемых земель является ближайшей практической задачей во многих регионах страны, в том числе в Зауралье.

В сложившихся социально-экономических условиях экстенсивный путь расширения посевного клина и интенсивное направление разработки и освоения современных наукоемких технологий в агропромышленном комплексе должны иметь единую цель – увеличение производства конкурентоспособной и полезной для питания сельскохозяйственной продукции при сохранении природной среды для будущих поколений.

Список литературы

1. Величко М.В., Ефимов В.В., Иманов Г.М. Экономика и ноосфера. Научно-методологические основы государственного управления социально-экономическим развитием в условиях глобализации. Ноосферный (этико-экологический) подход. – М.: Изд-во Концептуал, 2013. – 240 с.

2. Курганская область за 70 лет: Стат. сб. – Курган: Изд-во Курганстат, 2014. – 284 с.

3. Марфицин В.И. Инвестиции и инновации, институты и инфраструктура агропромышленного комплекса Курганской области: состояние и перспективы // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей по материалам междунар. научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 4-13.

4. Менделеев Д.И. Работы по сельскому хозяйству и лесоводству. – М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1954. – 620 с.

5. Система ведения сельского хозяйства Курганской области. Раздел 1. Зональная система земледелия: рекомендации. – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1982. – 256 с.

6. Система ведения сельского хозяйства Курганской области. Раздел 2. Зональная система животноводства: рекомендации. – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1984. – 202 с.

7. Советов А.В. Избранные сочинения. – М.: Госсельхозиздат, 1950. – 446 с.

8. Стебут И.А. Вопросы земледелия, растениеводства и сельскохозяйственного образования // Избранные сочинения. В 2-х т. Т. 2 – М.: Госсельхозиздат, 1957. – 631 с.

9. Энгельгардт А.Н. Из деревни. 12 писем. – М.: Госсельхозиздат, 1956. – 491 с.

ГРНТИ 06.56.31
УДК 332.025

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ МЕР, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Показаньева
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления и объём государственной поддержки растениеводства, проанализированы результаты реализации государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса в Курганской области».

Ключевые слова: продовольственная безопасность, государственная программа, поддержка, агропромышленный комплекс, растениеводство.

EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTATION OF STATE MEASURES, AIMED AT THE DEVELOPMENT OF CROP PRODUCTION IN KURGAN AREA

T.V. Pokazaneva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article considers the main directions and volume of state support for crop production, analyzes the results of the state program «Development of the agro- industrial complex in the Kurgan region».

Keywords: food security, state program, support, agro-industrial complex, crop production.

Устойчивое развитие АПК, обеспечивающее рост сельскохозяйственного производства, является необходимым условием для формирования продовольственной безопасности страны.

Для Курганской области, где в сельской местности проживает 38 % населения, устойчивое развитие аграрной сферы является одним из наиболее приоритетных направлений развития региональной экономики [1-2] . Занимая 15 % в валовом региональном продукте, агропромышленный комплекс является одним из ведущих секторов экономики Курганской области, который формирует продовольственную и экономическую безопасность региона [3-4].

Государственное регулирование и поддержка АПК осуществляется через реализацию принятых государственных программ. В настоящее время в области действует государственная программа «Развитие агропромышленного комплекса в Курганской области», утвержденная постановлением Правительства Курганской области от 14 февраля 2017 года № 45. Целью реализации государственной программы является увеличение вклада Курганской области в обеспечение продовольственной независимости РФ и повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции Курганской области [5]. Согласно государственной программе к 2025 г. поставлена цель увеличить валовой сбор зерновых и зернобобовых культур до 1917,5 тыс. тонн, при этом долю площадей, засеваемых элитными семенами довести до 8,7 %.

В таблице 1 представлены основные направления и объёмы финансирования подотрасли растениеводства, предусмотренные государственной программой «Развитие агропромышленного комплекса в Курганской области».

Таблица 1 – Финансирование отрасли растениеводства в рамках реализации государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса в Курганской области», млн. р., [6-8]

Направления финансирования	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Поддержка кредитования всего	85,1	42,7	24,5
в том числе, из федерального бюджета	69,2	32,2	14,9
Несвязанная поддержка всего	261,1	388,4	283,0
в том числе, из федерального бюджета	248,0	361,2	263,2
Развитие садоводства всего	1,8	3,5	3,2
в том числе, из федерального бюджета	1,7	3,2	3,0
Поддержка элитного семеноводства всего	34,0	41,4	57,3
в том числе, из федерального бюджета	32,3	37,2	53,2
Поддержка перспективных проектов в АПК всего	8,2	-	36,3
в том числе, из федерального бюджета	-	-	33,7
Развитие льноводства всего	4,2	-	-
в том числе, из федерального бюджета	4,0	-	-
Развитие овощеводства закрытого грунта и семеноводства всего	-	4,0	-
в том числе, из федерального бюджета	-	-	-
Общая сумма финансирования	394,4	480,0	404,3
в том числе, из федерального бюджета	355,2	433,8	368,0

Общий объём финансирования мероприятий, направленных на развитие растениеводства за 3 года реализации государственной программы в Курганской области составил 1278,7 млн. р., в том числе, за счёт федерального бюджета 90 %. Наибольший поток средств (73 %) был направлен для оказания несвязанной поддержки сельскохозяйственным производителям по возмещению части затрат на проведение комплекса агротехнологических работ, повышению плодородия и качества почв, уровня экологической безопасности сельскохозяйственного производства. Около 12 % от общей суммы финансирования было направлено на поддержку кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей и 10 % на поддержку элитного семеноводства. Обществу с ограниченной ответственностью «Агрокомплекс «Кургансемена» в 2019 г. была выплачена компенсация части затрат по строительству семенного завода мощностью 20000 тонн в год в размере 36, 3 млн. р.

Анализируя данные, приведённые в таблице 2, можно сделать выводы об эффективности государственной поддержки подотрасли растениеводства в Курганской области.

За 3 года реализации программы с 2017 по 2019 гг. плановое значение индекса производства продукции сельского хозяйства не было достигнуто только в 2018 г. в связи с сокращением объёмов производства продукции растениеводства. Причинами падения явились сокращение площадей под посевы зерновых культур (на 6 % по сравнению с 2017 г.) и снижение урожайности из-

за сложившихся неблагоприятных погодно-климатических условий (с 20,2 до17,2 ц с 1 га). В 2019 г. было собрано 1780,7 тыс. тонн зерна в весе после доработки, что составило 108,3 % к уровню 2018 г. и 86 % к уровню 2017 г. При этом, рентабельность сельскохозяйственных организаций (с учётом субсидий) повысилась с 17,1 в 2017 г. до 22,9 % в 2019 г., а среднемесячная заработная плата – с 17700 до 23600 р. Количество высокопроизводительных рабочих мест увеличилось в 1,7 раза (с 888 до 1530).

Таблица 2 – Оценка достижения целевых индикаторов государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса в Курганской области» за 2017-2019 гг., [6-8]

Наименование целевого индикатора	Единица измерения	2017 г.		2018 г.		2019 г.	
		план	факт	план	факт	план	факт
Индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах)	процент к предыдущему году	96,8	105,3	100,8	94,1	100,3	101,0
Индекс производства продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах)*	процент к предыдущему году	95,6	108,6	101,5	89,3	-	-
Индекс производства продукции животноводства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах) *	процент к предыдущему году	98,8	97,4	99,5	101,6	-	-
Индекс производства пищевых продуктов (в сопоставимых ценах)	процент к предыдущему году	100,0	101,2	100,4	96,5	100,5	103,0
Среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства	рубль	17490	17700	19450	22600	20130	23600
Индекс физического объёма инвестиций в основной капитал сельского хозяйства**	процент к предыдущему году	100,0	115,0	-	-	102,4	112,0
Индекс производительности труда	процент к предыдущему году	98,3	107,4	102,3	99,5	101,8	103,1
Количество высокопроизводительных рабочих мест	единиц	888	888	938	1430	987	1530
Рентабельность сельскохозяйственных организаций (с учётом субсидий)	процент	12,0	17,1	12,0	17,5	12,0	22,9

*С 2019 года индикаторы исключены из госпрограммы

** В 2018 году индикаторы исключены из госпрограммы

Государственная поддержка кредитования сельскохозяйственных производителей позволила приобрести сельскохозяйственным организациям и крестьянско-фермерским хозяйствам в 2019 г. 1052 единицы техники и оборудования на 2222 млн. р., что выше уровня 2018 г. на 112,5 %. В условиях высокого физического и морального износа основного капитала ускорение обновления сельскохозяйственной техники и внедрение инновационных технологий в производство является ключевым фактором повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции [9-10].

Таким образом, реализация государственной программы способствует развитию АПК региона, росту объёмов сельскохозяйственного производства и обновлению машинно-тракторного парка, что создаёт условия, необходимые для повышения уровня жизни населения.

Список литературы

1. Кондратьева И. В. Основные меры, направленные на повышение продовольственной безопасности страны // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 125-129.

2. Пасечник Л. Г. Современное состояние и перспективы социально-экономичес-кого развития сельских территорий // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 144-148.

3. Пасечник Л. Г., Родин А. В. Импортозамещение как способ решения проблемы продовольственной безопасности государства // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. статей 8 Международной научно-практ. конф. В 4 ч. Ч. 1. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2017. – С.191-196.

4. Пасечник Л. Г. Концепция экономической безопасности в системе управления региона // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы международной научно-практ. конф./ под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 42-46.

5. Шевелева И.Н., Шевелев В.И., Никулина С.Н. Зерновой подкомплекс Курганской области в условиях импортозамещения // Современные методы, средства и перспективы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: сб. материалов 16-й Всероссийской научно-практ. конф. – Краснодар: Изд-во Кубанского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2019. – С. 69-74.

6. Годовой отчёт о ходе реализации и оценке эффективности за 2017 год государственной программы Курганской области «Развитие агропромышленного ком-

плекса в Курганской области» [Электронный ресурс]. – URL: http: // dsh.kurganobl.ru/assets/files/GosAPK/gotch_2017.pdf (дата обращения 29.02.2020).

7. Годовой отчёт о ходе реализации и оценке эффективности за 2017 год государственной программы Курганской области «Развитие агропромышленного комплекса в Курганской области» [Электронный ресурс]. – URL: https://kurganobl.ru/sites/default/files/imceFiles/user-02/GODOVOY_OTChET_2018_goda.pdf (дата обращения 29.02.2020).

8. Годовой отчёт о ходе реализации и оценке эффективности за 2019 год государственной программы Курганской области «Развитие агропромышленного комплекса в Курганской области» [Электронный ресурс]. – URL: http://dsh.kurganobl.ru/assets/files/GosAPK/godotch_2019.PDF (дата обращения 29.02.2020).

9. Показаньева Т. В., Кучина И. А. Развитие рынка агролизинга в России // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы III Всероссийской заочной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 194-198.

10. Показаньева Т. В., Головина А. В. Реализация программ льготного кредитования сельскохозяйственных производителей АО «Россельхозбанк» // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: сб. статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 255-258.

ГРНТИ 86.29
УДК 331.46

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА ДЛЯ ЭКОНОМИКИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Пояркина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В работе дана оценка деятельности Государственной инспекции в сфере контроля производственного травматизма, а также определен ущерб от влияния производственного травматизма для экономики Курганской области в 2016-2018 гг. На основе проведенного анализа

разработаны рекомендации по профилактике производственного травматизма и минимизации ущерба от его проявлений.

Ключевые слова: социально-экономический ущерб, производственный травматизм, условия труда, ГИТ, СОУТ, охрана труда, экономика региона.

ASSESSMENT OF SOCIO-ECONOMIC DAMAGE FROM INDUSTRIAL INJURIES FOR THE ECONOMY OF THE KURGAN REGION

D.V. Poyarkina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The paper assesses the activities of the State Inspectorate in the field of occupational injury control, and also determines the damage from the impact of occupational injuries for the economy of the Kurgan region in 2016-2018. Based on the analysis, recommendations were developed on the prevention of occupational injuries and minimization of damage from its manifestations.

Keywords: socio-economic damage, industrial injuries, working conditions, GIT, SOUT, labor protection, the economy of the region.

Неблагоприятное состояние условий труда приводит к нежелательным социальным и экономическим последствиям. Социально – экономический ущерб от производственного травматизма и профессиональной заболеваемости несет каждая из сторон социально – трудовых отношений [1]. В связи с этим актуальной задачей становится рациональное планирование мероприятий по предотвращению и минимизации производственного травматизма.

Основной задачей Государственной инспекции труда в Курганской области является осуществление функции государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства.

В 2018 году Гострудинспекцией согласно Плану ГИТ в Курганской области, а также в связи с поступлением обращений, извещений о несчастных случаях на производстве проведено 858 проверки в отношении хозяйствующих субъектов Курганской области [3].

По результатам контрольно-надзорных мероприятий выявлено более 2300 нарушений законодательства о труде. Количество исполненных предписаний составляет 94 % от количества выданных. Возбуждено по результатам проверок 612 административных дел в отношении виновных лиц.

По результатам анализа показателей, характеризующих уровень производственного травматизма на территории региона**,** необходимо подчеркнуть, что его причины в большинстве случаев индивидуальны и определяются спецификой производства, и прежде всего – человеческим фактором. За 2018 год наибольшее число несчастных случаев на производстве произошло по причине неудовлетворительной организации производства работ -10 ед.

Самыми травмоопасными отраслями экономики являются объекты обрабатывающего производства, где зарегистрировано 9 несчастных случаев с тяжелым исходом, что составляет 44% от общего числа несчастных случаев на производстве. Специальная оценка условий труда – «СОУТ» проведена в 3820 организациях и предприятиях, что составляет 56% от всех рабочих мест Курганской области и соответственно имеет низкий уровень исполнения (рисунок 1).

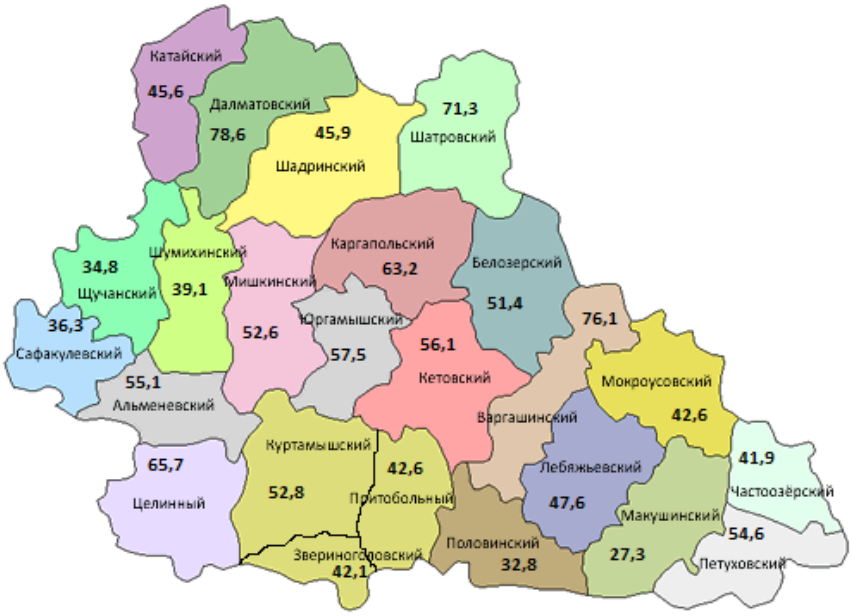


Рисунок 1 – Уровень выполнения специальной оценки условий труда по районам Курганской области, %

В целом ситуация в сфере охраны труда на объектах Курганской области в 2018 году характеризуется снижением уровня производственного травматизма. Так, общее количество зарегистрированных и расследованных несчастных случаев на производстве за 2018 год составило 18 несчастных случаев, что ниже уровня 2016 г. на 58 %.

Согласно проведенной оценке социально-экономического ущерба наибольшее значение годовых экономических потерь организации от производственного травматизма в Курганской области приходится на ЗАО «Курганстальмост» – более 1,3 млн. р, что составляет 22 % от суммарного показателя годовых потерь по региону. На Курганмшзавод приходится 21 %, на Курганскую генерирующую компанию – 9 %.

Совокупный годовой размер экономических потерь от травматизма для экономики области в 2018 г. – около 6,4 млн. руб. (рисунок 2).

Рисунок 2 – Структура годовых экономических потерь организации от производственного травматизма, руб.

Корреляционно-регрессионный анализ влияния расходов по профилактике травматизма на показатель годовых экономических потерь показал, что связь между показателями является высокой. При увеличении затрат на оплату медосмотра на 1 руб. годовые экономические потери снизились на 186 руб., а при увеличении расходов на обеспечение работника средствами индивидуальной защиты на 1 рубль – на 61 руб. (формула).

$$У = 417124{,}87 - 185{,}93X_1 + 141{,}26X_2 - 60{,}94X_3 + 168{,}52X_4 + 17{,}09X_5,$$

где Y – годовые экономические потери, руб.;

X_1 – оплата медосмотра, руб.;

X_2 – затраты на проведение СОУТ, руб.;

X_3 – расходы на обеспечение работника СИЗ, руб.;

X_4 – затраты на обучение и аттестацию работника, руб.;

X_5 – расходы на проведение инструктажей, руб.

На основании проведенного исследования были предложены меры по предупреждению и снижению производственного травматизма по двум направлениям. К первой группе относятся мероприятия, которые носят «локальный характер». Они применимы к конкретным предприятиям, имеющим наибольшее значение годовых экономических потерь.

В ЗАО «Курганстальмост» необходимо разработать инструкцию по эксплуатации грузозахватной траверсы. Провести обучение по охране труда и проверку знаний при работе с данным видом оборудования.

В ПАО «Курганмашзавод» – усилить контроль за использованием работниками СИЗ, в том числе привлекать работников к дисциплинарной ответственности за их неприменение. Провести внеплановый инструктаж по охране труда с разбором обстоятельств и причин несчастного случая.

В ПАО «Курганская генерирующая компания» считаем необходимым разработать локальный нормативный акт, устанавливающий порядок оформления наряда-допуска и обязанности должностных лиц. Предусмотреть возможность задействовать дополнительный автомобиль для своевременной откачки энергоносителя.

Также считаем возможным предложить следующие мероприятия, направленные на снижение социально-экономического ущерба от производственного травматизма для экономики региона в целом (таблица).

Таблица 1 – Обобщение результатов от внедрения мероприятий по снижению социально-экономического ущерба от производственного травматизма

Выявленная проблема (угроза)	Содержание предлагаемого мероприятия	Эффект от мероприятия
Низкий показатель количества рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда	Осуществление проведения специальной оценки условий труда работников. Проведение мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды.	Обеспечение права работников на сохранение жизни и здоровья в процессе производства.
Слабое информационное обеспечение и пропаганда охраны труда	Информирование работодателей о возможности финансового обеспечения предупредительных мер и о возможности установления скидок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве	Возможность использования финансовых средств ФСС для улучшения условий и охраны труда у страхователя.
Отсутствие оценки соответствия состояния условий и охраны труда требованиям охраны труда в организации	Проведение оценки социально-экономического ущерба от производственного травматизма	Создание информационной базы для разработки мер по минимизации ущерба от производственного травматизма.
Отсутствие созданной и функционирующей системы управления охраной труда у работодателя	Обеспечить создание и функционирование системы управления охраной труда у каждого работодателя посредством соблюдения государственных нормативных требований охраны труда с учетом специфики своей деятельности	Снижение уровня производственного травматизма. Снижение экономических потерь работодателей от санкций административных органов
Отсутствие в организациях квалифицированных специалистов по охране труда, имеющих требуемый уровень знаний и профильное образование	Организация обучения специалистов по охране труда путем повышения квалификации по направлению подготовки «Техносферная безопасность» или соответствующим ему направлениям подготовки	Обеспечение соблюдения требований охраны труда в организации.

Реализация комплекса мер, предложенных в работе, позволяет решить вопросы снижения производственного травматизма [7]. Правильная организация системы управления охраной труда на каждом отдельно взятом предприятии позволят снизить общие потери экономики от выбытия прибыли, так и обеспечить здоровье и долголетие экономически активного населения.

Список литературы

1. Дубовец Д.С. Социальный и экономический ущерб от производственного травматизма и профессиональных заболеваний // Охрана и экономика труда. – 2018. – № 3. – С. 21-24.

2. Коваленко И.И., Соколицын А.С., Семенов В.П. Человеческий фактор в сложных технических системах и средах // Труды Третьей международной научно-практ. конф. / под ред. А.Н. Анохина, А.А. Обознова, П.И. Падерно, С.Ф. Сергеева. – Тверь: Изд-во Межрегиональная общественная организация «Эргономическая ассоциация», 2018. – С. 552-559.

3. Официальный сайт Государственной инспекции труда в Курганской области [Электронный ресурс]. – URL: https://git45.rostrud.ru/ (дата обращения 11.02.2019).

4. Производственный травматизм: причины и человеческий фактор [Электронный ресурс]. – URL: http://www.kiout.ru/info/publish (дата обращения 11.02.2019).

5. Смирнова Н.К. Методические указания по оценке экономической эффективности затрат на мероприятия по охране труда. – Курган: Изд-во КГСХА, 2005. – 14 с.

6. Стасева Е.В. Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во Донской государственный технический университет, 2019. – 143 с.

7. Тарасова Ю.В. Влияние производственного травматизма на формирование социально – экономической и демографической политики Российской Федерации // Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 99-102.

8. Шкрабак Р.В., Шкрабак В.С. Социально-экономические аспекты проблем безопасности жизнедеятельности и эффективные пути их решения // Охрана труда и экономика. – 2017. – № 3 (28). – С. 12-19.

ГРНТИ 68.75.01
УДК 633.63:[631.16:658.155](476)

ВЛИЯНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЁ ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.И. Радюк
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. В работе рассмотрено современное состояние и экономическая эффективность производства сахарной свеклы в Республике Беларусь. С помощью группировок и корреляционно-регрессионного анализа изучено влияние основных факторов на повышение экономической эффективности производства сахарной свеклы.

Ключевые слова: организация, производство, сахарная свекла, эффективность, перспективы, резервы.

INFLUENCE OF TERRITORIAL ACCOMMODATION SUGAR BEET FOR EFFICIENCY HER PRODUCTION IN AGRICULTURAL ENTERPRISES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

V.I. Radiuk
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The work considers the current state and economic efficiency of sugar beet production in the Republic of Belarus. Using groups and correlation and regression analysis, the influence of the main factors on increasing the economic efficiency of sugar beet production was studied.

Keywords: organization, production, sugar beet, efficiency, prospects, reserves.

Сахарная свекла – важнейшая техническая культура, возделываемая для получения сахара. Его содержание в корнеплодах составляет 13-18 %. Побочный продукт ее выращивания и переработки (меласса) используется в пищевой и кондитерской промышленности, а жом с высокой окупаемостью скармливается в свежем и гранулированном виде крупному рогатому скоту [2].

Сахарная свекла является ценным предшественником для многих сельхозкультур, а ботва используется, как в свежем, так и в силосованном виде и представляет собой дешевый корм, полностью сбалансированный по белку, отличающийся высокой переваримостью питательных веществ [3].

Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы предусматривает: довести валовой сбор сахарной свеклы в 2020 г. 5 млн. тонн, снизить себестоимость растениеводческой продукции, повысить урожайность до 500 ц/га [1]. В 2018 г. валовой сбор составил 4,806 млн. тонн, а урожайность – 476 ц/га, что ниже потребности, соответственно на 3,9 и 4,8 %.

Повысить экономическую эффективность означает: получить больший результат при одинаковых затратах ресурсов либо получить одинаковый результат при меньших затратах ресурсов [4].

Цель работы. Анализ экономической эффективности производства сахарной свеклы в сельскохозяйственных предприятиях, определение влияние территориального размещение на эффективность производства сахарной свеклы и выработка практических рекомендаций по повышению её эффективности.

Таблица 1 – Эффективность производства сахарной свеклы в сельхозпредприятиях республики (Брестская область, Гродненская область)

Показатели	Брестская область			Гродненская область		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Площадь посева сахарной свеклы, тыс. га	20,7	21,8	21,3	33,1	34,1	34,4
Урожайность, ц/га	404	445	410	507	531	516
Валовой сбор, тыс. т	807,5	921,0	855,5	1679,3	1807,4	1771,8
Денежная выручка, тыс. руб.	54340	63640	51871	104149	117569	103647
Себестоимость, тыс. руб.	43288	51240	46239	78621	89579	84736
Удельный вес в себестоимости продукции, %						
- оплаты труда	7,8	9,8	9,7	9,7	7,3	8,8
- расходы на семена	12,7	12,0	14,3	13,8	11,8	13,6
- затрат на удобрения	41,1	39,5	40,8	44,4	44,8	42,7
Прибыль, тыс. руб.	11052	12400	5632	25528	31990	18911
Уровень рентабельности, %	25,5	24,2	12,2	32,5	37,4	22,3

Основными источниками информации явились статистические данные, годовые отчеты сельскохозяйственного предприятия за 2016-2018 гг. Методами

и приемами исследований – корреляционно-регрессионный анализ, расчетно-конструктивный и нормативный методы.

В качестве объектов исследования избраны сельскохозяйственные предприятия республики.

Рост объема производства сахарной свеклы в сельхозпредприятиях за период с 2016 по 2018 гг. проходил полуинтенсивным путем (таблица 1, 2). Площадь посева возросла во всех областях: в Брестской – на 2,9 %, Гродненской – на 3,9 %, Минской – на 6,8 %, Могилевской – на 59,6 %, а урожайность – лишь, на 1,5; 1,8; 14,8 и 12,7 %, соответственно. Производство сахарной свеклы в республике прибыльное. Однако, в связи с ростом производственных затрат (в Брестской – на 2,9 %, Гродненской – 3,9 %, Минской – на 6,8 %, Могилевской – на 59,6 %), уровень рентабельности за анализируемый период снизился (в Брестской – на 13,3, Гродненской – 10,2, Минской – на 5,4, Могилевской) – на 8,1 пункта-процента.

Таблица 2 – Эффективность производства сахарной свеклы в сельхозпредприятиях республики (Минская область, Могилевская область)

Показатели	Минская область			Могилевская область		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Площадь посева сахарной свеклы, тыс. га	36,5	38,9	39,0	4,7	6,7	7,5
Урожайность, ц/га	423	522	486	378	369	426
Валовой сбор, тыс. т	1623,8	2025,6	1873,6	168,1	235,3	305,3
Денежная выручка, тыс. руб.	86771	113465	94866	109685	14445	16225
Себестоимость, тыс. руб.	68013	87480	77631	8521	12293	13454
Удельный вес в себестоимости продукции, %						
- оплаты труда	5,2	6,3	6,3	6,3	8,2	8,3
- расходы на семена	16,0	12,6	15,4	16,9	13,6	13,4
- затрат на удобрения	46,5	42,0	42,9	37,2	32,6	31,9
Прибыль, тыс. руб.	18758	25985	17235	2447	2152	2771
Уровень рентабельности, %	27,6	29,7	22,2	28,7	17,5	20,6

Для анализа эффективности производства сахарной свеклы была изучена структура производственных затрат с целью выявления наиболее затратных статьей себестоимости продукции. За анализируемый период наибольший удельный вес составляют затраты на удобрения и средства защиты растений (от

31,9 до 42,7 %), затраты на оплату труда (от 6,3 до 9,7 %) и содержание основных средств (от 5,9 до 10,8 %).

Дальнейшие наши исследования были направлены на выявление влияния

уровня урожайности на эффективность производства сахарной свеклы. Исследования показали (таблица 3), что с увеличением урожайности увеличивается прибыльность хозяйств республики. Так в хозяйствах Гродненской области, урожайность сахарной свеклы свыше 360 ц/га, производственные затраты – 2509 руб./га. Из общей совокупности 80 % сельхозорганизации являются прибыльными, из них 52 ведут простое, 28 – расширенное воспроизводство, 19 хозяйств являются убыточными.

В сельхозорганизациях Брестской области, достигнута урожайность свыше 360 ц/га, производственные затраты составляют 2192 руб./га. В целом по области 72 % хозяйства прибыльные, из них 42 ведут простое, 15 – расширенное воспроизводство и 22 – убыточные.

В сельхозорганизациях Минской области 65 хозяйств прибыльные, из них 32 ведут простое, а 33 – расширенное воспроизводство, 16 хозяйств являются убыточными. В Могилевской, соответственно 29; 19; 10 и 5.

Таблица 3 – Уровень урожайности и эффективность производства

Области	Урожайность, ц/га						Производственные затраты, руб./га	Кол-во	
	До 300	300-400	400-500	500-600	600-700	Св. 700		убыточных	прибыльных
Брестская	14	30	22	7	4	1	2192	21	57
Гродненская	8	19	25	26	8	13	2509	19	80
Минская	3	21	22	21	8	6	2406	16	65
Могилевская	5	10	12	3	4	-	2151	5	29

Передовые предприятия по производству сахарной свеклы представлены в таблице 4.

Исследования показали (таблица 4), что наиболее эффективные сельхозпредприятия по производству сахарной свеклы в Гродненской области, в которых уровень рентабельности составил от 68,9 до 75,4 %, при площади посева от 300 до 500 га, балле пашни – свыше 42, урожайности – свыше 840 ц/га.

Среди исследуемых хозяйств, наиболее эффективным является УП «Агрокомбинат «Ждановичи», где уровень рентабельности по сахарной свекле составил 86,5 %, при площади посева 930 га, балле пашни – 39,4 и урожайности – 700 ц/га.

Таблица 4 – Передовые предприятия по производству сахарной свеклы (2018 г.)

Наименование	Площадь посева, га	Балл пашни	Урожайность, ц/га	Производственные затраты, руб./га	Уровень рентабельности, %
Брестская область					
ОАО «Агро-Кобринское»	100	41,9	610	2680	37,5
СПК «Вознесенский»	160	34,4	757	3400	42,8
КУСХП «Совхоз «Жабинковский»	260	32,3	687	2346	50,1
Гродненская область					
СКП «Прогресс-Вертелишки»	550	42,7	865	2968	68,9
СПК «Свислочь»	300	45,9	1040	3450	74,2
СПК «Обухово»	300	44,3	846	3108	75,4
Минская область					
СПК «Октябрьская революция»	100	35,7	700	2298	56,0
СПК «Морочь»	400	38,5	700	2420	55,2
УП «Агрокомбинат «Ждановичи»	930	39,4	700	2018	86,5
Могилевская область					
СПК «Новобыховский»	100	27,9	520	2080	42,5
СПК «Могилевский ленок»	250	40,1	668	2512	55,9
СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского	277	39,1	632	2336	61,9

Дальнейшие наши исследования были направлены на выявление основных факторов влияющих на эффективность производства сахарной свеклы с помощью корреляционно-регрессионного анализа.

При производстве продукции в качестве переменных факторов были приняты: X_1 – балл пашни, баллов; X_2 – затраты на удобрения и средства защиты растений на 1 га, тыс. руб./га; X_3 – затраты на оплату труда в расчете на 1 га, тыс. руб./га; X_4 – прямые затраты труда на 1 га, чел- ч./га; X_5 – площадь посева на 1 хозяйство, га.

После обработки исходной информации были получены уравнения следующего вида:

$$У_{Брест.} = 147+0,82X_1+204,3X_2+173,5X_3–0,2X_4+0,01X_5 \quad (1)$$

$$R–0,79;\ R^2 –0,64;\ F–4,7$$

$$У_{Грод.} = 99+1,62X_1+207,5X_2+155,5X_3–0,18X_4+0,28X_5 \quad (2)$$

$$R–0,82;\ R^2–0,68;\ F–11,0$$

$$У_{Минск.} = 159+5,4X_1+92,4X_2+74,0X_3–0,2X_4+0,07X_5 \quad (3)$$

$$R–0,72;\ R^2 –0,61;\ F–3,5$$

$$У_{Могилев.} = 221+1,4X_1+226,8X_2+82,3X_3+0,02X_4 +0,21X_5 \quad (4)$$

$$R–0,75;\ R^2 –0,52;\ F–4,1$$

Из уравнений 1, 2, 3 и 4 видно, что наибольшее влияние на урожайность оказывают затраты на удобрения и средства защиты растений и оплата труда в расчете на 1 га. Влияние остальных факторов незначительное.

Таким образом, рост объема производства сахарной свеклы в предприятиях республики проходил полуинтенсивным путем. Производство продукции прибыльное, осуществляется простое воспроизводство и самоокупаемость. Однако, за анализируемый период, уровень рентабельности снизился на 8,1 пункта-процента. Среди сельхозорганизации Могилевской области, занимающихся производством сахарной свеклы, 85 % – прибыльные, в Гродненской – 81, Минской и Брестской областях – 80 и 73 %, соответственно. Территориальное размещения сахарной свеклы более целесообразно в Гродненской области, т. к. за исследуемый период получена наивысшая урожайность (518 ц/га) и уровень рентабельности 30,7 %, что выше 10,1 п.п., чем в Брестской, на 8,4 п.п. – в Могилевской и на 4,2 п.п. – в Минской областях. Среди исследуемых хозяйств, наиболее эффективным является УП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минской области, где уровень рентабельности по сахарной свекле составил 86,5 %, при площади посева 930 га, балле пашни – 39,4 и урожайности – 700 ц/га. Существенное влияние на повышение эффективности производства сахарной свеклы оказывают затраты на удобрения, средства защиты растений и оплата труда в расчете на 1 га. Полученные уравнения многофакторной модели могут быть использованы в качестве корреляционных моделей для обоснования плановой (прогнозируемой) урожайности сахарной свеклы в исследуемых предприятиях.

Список литературы

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – 2019. – [Электронный ресурс]. – URL: http://mshp.minsk.by/programms/ a868489390de4373.html (дата обращения 28.12. 2019).

2.Экономическая эффективность производства сахарной свеклы и меры по ее повышению в предприятии – 2020. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www. bibliofond.ru/view.aspx?id=559817 (дата обращения 12.01.2020).

3. Эффективность производства и ее показатели. Пути и факторы повышения эффективности производства. – 2019. – [Электронный ресурс]. – URL: ttps: //studopedia.ru/10_198414_effektivnost-proizvodstva-i-ee-pokazateli-puti-i-faktori-pov-isheni ya-effektivnosti-proizvodstva.html (дата обращения 22.12.2019).

4. Годовые отчеты сельхозпредприятий Республики Беларусь за 2016-2018 гг.

ГРНТИ 06.71.07
УДК 338.43

ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА

Т.Е. Родина
ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», г. Брянск, Россия

Аннотация. Актуальность темы статьи обусловлена тем, уровень что инноваций определяет степень развития как отдельного региона, так и страны в целом. В статье проводится краткая оценка инновационного потенциала АПК региона по следующим критериям: научно-технический потенциал; инвестиционный потенциал; рыночный потенциал; организационно-управленческий потенциал; внешнеэкономический потенциал. Проведен анализ и дана оценка развития инвестиционного потенциала агарной отрасли.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, инновации, производство, развитие, регион, сельское хозяйство.

FACTORS AND CONDITIONS FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION

T.E. Rodina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bryansk state University of engineering and technology», Bryansk, Russia

Abstract. The relevance of the topic of the article is due to the fact that the level of innovation determines the degree of development of a particular region and the country as a whole. The article provides a brief assessment of the innovative potential of the agro-industrial complex of the region according to the following criteria: scientific and technical potential; investment potential; market potential; organizational and managerial potential; foreign economic potential. The analysis and assessment of the development of the investment potential of the agar industry is carried out.

Keywords: agro-industrial complex, innovation, production, development, region, agriculture.

Одним из главных факторов уровня экономического и социального развития любого региона является обоснование и эффективное использование его

инновационного потенциала [1]. Инновационный потенциал региона – комплексный показатель, оценивается по следующим критериям: научно-технический потенциал; трудовой потенциал; инвестиционный потенциал; рыночный потенциал; организационно-управленческий потенциал; внешнеэкономический потенциал.

Сегодня агропромышленный комплекс региона – это успешный и развивающийся сектор экономики не только Брянской области, но и всей страны. Сельхозпроизводители научились производить продукцию, которая значительно превосходит по вкусовым качествам импортным аналогам, и в разы является более качественной и безопасной.

Доходы от реализации продукции АПК в России уже второй год подряд превышают доходы от реализации продукции оборонно-промышленного комплекса. Брянская область не является исключением: более 30% экономики региона – это агропромышленный сектор.

В январе – ноябре 2019 года объём производства продукции аграрного сектора в действующих ценах составил 84,8 млрд. рублей, или 102,1 % к прошлому году. За 2018 год регион произвел продукции стоимостью 86,6 млрд. рублей, для сравнения этот показатель в 2014 году составлял 43,4 млрд. рублей. В структуре валового продукта Брянской области удельный вес продукции аграрного сектора за последний год выросла с 7 % до 19,7 %. Сегодня область удовлетворяет потребности в необходимых продуктах питания. Производство зерна, картофелеводство, мясная отрасль, молоко и продукции его переработки – ведущие направления, обеспечивающие стабильный экономический рост.

Успехи региона в АПК уже давно известны за его пределами. В Брянскую область едут за передовым опытом из соседних регионов и Белоруссии. Это отмечено и на самом высоком государственном уровне. В этой связи Брянская область выбрана площадкой для проведения Дня поля-2020. Передовые технологии, инновации и научные разработки – все это сможет увидеть вся наша страна.

Безусловно, добиться таких результатов сельскохозяйственным товаропроизводителям удалось благодаря грамотной политике и государственной поддержке отрасли. Так, в 2019 году в соответствии с программой развития сельскохозяйственного производства, для реализации мероприятий АПК региона предусмотрено 10,6 млрд. рублей, в 2018 году объем финансирования составил 10,4 млрд. рублей [2]. Действуют федеральные программы поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей. Кроме того, успешно реализуется программа «Устойчивое развитие сельских территорий».

Для того, чтобы добиться таких результатов, была проведена большая работа. Правительство региона определило главный критерий успеха: государственная поддержка, научный подход, передовые технологии, грамотное отноше-

ние земельным ресурсам. Результатом являются позитивные изменения.

Если провести сравнительный динамический анализ, можно сделать следующие выводы: в советские годы посевная площадь в Брянской области была в 2 раза больше, чем сейчас, зерна производилось не более 800 тыс. тонн. В 2019 году урожай зерновых и зернобобовых составил около 2 млн. тонн, картофеля – 1,2 млн. тонн, овощей – 122 тыс. тонны [5].

Все крупные товаропроизводители картофеля имеют хранилища, оборудованные системами по поддержанию микроклимата, сециальными линиями для подготовки овощей. При этом продолжается реконструкция имеющихся мощностей хранения, поскольку реализация картофеля в зимне-весенний период значительно эффективнее. В 2018 году построено и введено в эксплуатацию два картофелехранилища мощностью 12,5 тыс. тонн в ООО «Меленский картофель». В 2019 году продолжилось строительство современного оборудования в ООО «АПХ Добронравов АГРО» с максимальной загрузкой 8,4 тыс. тонн, ООО «ФХ Пуцко» – на 7,4 тыс. тонн и др. Для обеспечения сохранности свойств овощной продукции в наличии имеются хранилища с максимальной загрузкой 30,6 тыс. тонн – у крупного товаропроизводителя, реализующего проект по производству моркови.

Кроме того, отмечены и результаты инновационного развития животноводческого сектора: мясного скотоводства, свиноводства и птицеводства [3]. В крупных сельхозпредприятиях, производящих мясо разных видов, построены цеха и комбинаты по убою, разделке, фасовке готовой продукции, изготавливаются полуфабрикаты, построены собственные очистные сооружения и цеха по переработке технических отходов.

Ежегодно в регионе осуществляются строительство, реконструкция и модернизация до 20 объектов молочного скотоводства. Продолжается формирование комбикормовых производств. В 2018 году запущен завод «Брянский бройлер» по производству комбикормов и премиксов на 60 тыс. тонн в год. КФХ (ЮЛ) «Агрохолдинг «Кролково» введен в эксплуатацию комбикормовый завод мощностью 36,5 тыс. тонн в год (5 тонн/час).

Динамично развиваются и предприятия по производству продуктов питания – постоянно модернизируют производство, внедряя совершенные технологии, что создает достойную конкуренцию на рынках области и российских регионов, а также расширить их экспорт в другие страны. Продукты питания брянских производителей поставляются во многие регионы Центральной России, Сибири, Урала, Поволжья, экспортируются за рубеж.

Анализ и оценка экспорта Брянской области показывает, что регион постоянно увеличивает выпуск продукции на экспорт за счет местного сырья. Экспорт продукции аграрного сектора Брянской области в 2017 году составил

55,2 млн. долларов США, тогда как в 2018 году – 91,3 млн. долларов, то есть возрос более чем на 65%. Наибольший рост экспорта дали зерно, мясо, молоко и прочая пищевая продукция. Предприятия Брянской области - крупные экспортеры и составляют значительную долю в структуре внешнеторгового оборота региона.

В 2018 году инвестиции в основной капитал аграрного сектора Брянской области составили 13,5 млрд. рублей, что в 2,5 раза больше, чем в 2017 году.

В настоящее время в АПК реализуется свыше 20 инвестиционных проектов. Один из крупнейших инвесторов – АПХ «Мираторг». Совсем недавно открыли кожевенный завод на базе крупнейшего в России производства КРС, позволяющий полностью закрыть производственный цикл, пополнить ассортимент продукцей, соответствующей европейскому качеству.

Предприятием также строится линия по переработке мясной продукции мощностью свыше 1 тыс. тонн блюд с законченным циклом производства, завершается строительство площадки, предназначенной для содержания скота вместимостью 80 тыс. голов КРС. Один из крупных проектов агрохолдинга «Мираторг» осваивает ООО «Брянский бройлер», которое в конце 2018 года ввело в эксплуатацию завод по производству премиксов с мощностью в 60 тыс. тонн в год [4]. Продолжается освоение капитальных вложений «Мираторг» в свиноводческую подотрасль на территории Суземского и Севского районов Брянской области с планируемой годовой мощностью в 26 тыс. тонн.

В Брянской области продолжают строиться свиноводческие комплексы, которые позволят нарастить производство мяса в регионе и удовлетворить потребности населения страны. Так, агрохолдинг «ОХОТНО» завершает строительство свиноводческого комплекса на 3 тыс. продуктивных свиноматок мощностью до 8 тыс. тонн свиней в живом весе и комбикормового завода с выпуском 20 тонн в час. В планах предприятия — возведение еще одной молочно-товарной фермы на 3,6 тыс. голов дойного стада.

В сыродельной отрасли построен новый цех по производству сыра сорта «Моцарелла» мощностью переработки молока 200 тонн в сутки. Предприятия заинтересованы в безопасности окружающей среды, строят новые пятиступенчатые очистные сооружения с применением технологий биологической очистки.

Проведена большая работа по обеспечению производства продукции растениеводства мощностями доработки и хранения. Определенные изменения происходят и в зерносушильном хозяйстве. Завершены работы по освоению инвестиционных ресурсов на строительство зерносушильного комплекса около 100 тонн в час и зернохранилищ общей мощностью 25 тыс. тонн в Брасовском районе.

ООО «Агропромышленный холдинг «Добронравов Агро» Навлинского района возводит комплексный селекционно-семеноводческий центр по производству любых видов семян сельскохозяйственных культур (включая сою), по-

зволяющий производить от 1 тыс. тонн семян, закончена первая очередь строительства — возведен зерносушильный комплекс мощностью 100 тонн в час.

В скором времени в Брянской области появятся яблоневые сады, которые закладывают по интенсивному типу. Открыт новый тепличный комбинат «Журиничи», где начинается производство по методу малообъемной гидропоники на субстрате с применением систем капельного орошения. Мощность комплекса достаточно велика для Брянской области – на 76 % увеличится производство овощей закрытого грунта, будет производиться ежегодно около 5 тыс. тонн продукции не только для жителей области, но и близлежащих регионов. Правительство региона ориентировано на финансирование любых инвесторов. Такие предприятия – основа развития «умной» экономики, на которую делают ставку.

Таким образом, инновационный потенциал региона свидетельствует о высоком уровне развития наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса, отражает благоприятные тенденции и вклад области в развитие ЦФО России.

Список литературы

1. Лысенко А.Н. Социально-экономическая безопасность региона // Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики: сб. научных статей XIV Международной научно-практ. конф. молодых учёных. – Екатеринбург: Изд-во Институт экономики Уральского отделения РАН, 2016. – С. 143-145.

2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [электронный ресурс]. – URL: https://www.gks.ru/ (дата обращения 28.01.2020).

3. Родина Е.Е. Возрастные особенности желудка кур кросса Хайсекс Браун: автореф. … канд. дис. канд. ветеринарных наук: 16.00.02 – Патология, онкология и морфология животных / Брянская гос. сельскохозяйственная академия. Брянск, 2006. – 24 с.

4. Родина Е.Е. Возрастные особенности желудка кур кросса Хайсекс Браун: дис. … канд. вет. наук: 16.00.02 – Патология, онкология и морфология животных / Брянская гос. сельскохозяйственная академия. Брянск, 2006. – 149 с.

5. Родина Т.Е. Приоритетные направления формирования регионального рынка овощей // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №6-1 (48). – С. 79-81.

ГРНТИ 06.53.13

УДК 338.24

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА

Н.В. Рознина, М.В. Карпова, С.Г. Дуничева

ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В работе проведена оценка функциональной стратегии хозяйствующего субъекта с помощью изучения маркетинговой, финансовой, производственной, социальной и экологической стратегии.

Ключевые слова: функциональная стратегия, миссия, видение, SWOT – анализ, индикаторный метод.

ANALYSIS OF A BUSINESS ENTITY'S FUNCTIONAL STRATEGY

N.V. Roznina, M.V. Karpova, S.G. Dunicheva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The paper evaluates the functional strategy of an economic entity by studying the marketing, financial, production, social and environmental strategies.

Keywords: functional strategy, mission, vision, SWOT analysis, indicator method.

Разработка функциональных стратегий заключается в том, что все хозяйствующие субъекты являются сложной многофункциональной системой, поэтому стратегию деятельности детализируют при помощи функциональных стратегий, отражающих конкретные пути достижения специфических целей организации, стоящих перед её отдельными подразделениями и службами [1, 4].

Объектом исследования является ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова», расположенное по адресу: Российская Федерация, Тюменская область, Тюменский район, рабочий поселок Боровский, улица Островского дом 1а.

Миссия ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова» Тюменской области – производство и сбыт качественного мяса птицы на рынке г. Тюмени и Тюменской области.

Стратегия организации – производить качественную, полезную для здоровья и вкусную продукцию по средним для рынка ценам.

Видение организации – стать самой конкурентоспособной фирмой в Тюменской области и близлежащих областей по производству продукции птицеводства.

Для реализации стратегии организация использует имеющиеся ресурсы, а также результаты анализа внутрифирменной и внешней среды, выявленные с помощью SWOT-анализа [5] (таблица 1).

Таблица 1 – SWOT – анализ ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова»

Сильные стороны	Слабые стороны
Высокая известность Отлаженная сбытовая сеть Широкий ассортимент товаров Высокий контроль качества Высокая квалификация персонала Предприятие использует современные энергосберегающие технологии Птицефабрика имеет свой цех по производству кормов	Высокий уровень цен Недостатки в рекламной политике Предприятие пока реализует свою продукцию только на территории Тюменской области и близ лежащих областей
Возможности	Угрозы
Освоение новых технологий Выход на всероссийский рынок Снижение налогов Совершенствование маркетинговой деятельности	Появление конкурентов с более низкими ценами Рост налогов и пошлин Повышение цен на зерно Внезапная болезнь птицы

Сильных сторон у птицефабрики больше чем слабых, причем недостатки в рекламной политики можно достаточно легко устранить, обратившись в рекламное агентство, а также специалистам организации начать более активно размещать свою рекламу во всех средствах массовой информации: газеты, радио. Возможностей и угроз у предприятия поровну. Некоторые возможности, такие как: совершенствование маркетинговой деятельности и освоение новых технологий непосредственно зависят от самой организации, при этом, снижение налогов и пошлин – абсолютно неподконтрольный фактор.

Проведенный анализ показывает, что для повышения конкурентоспособности ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова» имеет большие возможности (таблица 2).

Каждая организация должна разрабатывать следующие виды функциональных стратегий: стратегию маркетинга; финансовую стратегию; стратегию производства; социальную стратегию; экологическую стратегию [2, 8].

Таблица 2 – Результаты SWOT – анализа

«Сила и возможности»	«Сила и угрозы»
Выход на новые рынки, увеличение ассортимента, добавление сопутствующих товаров и услуг позволит высокая квалификация персонала и достаточная известность	Усиление конкуренции, политика государства, инфляция и рост налогов, повлияют на проведение стратегии
Квалификация персонала, контроль качества, неудачное поведение конкурентов дадут возможность успеть за ростом рынка	Известность добавит преимуществ в конкуренции
«Слабости и возможности»	«Слабости и угрозы»
Снижение уровня цен, размеров налогов и пошлин при сохранении среднего уровня цен позволит получать сверхдоходы	Появление новых конкурентов и высокий уровень цен ухудшит конкурентную позицию
Неблагоприятная политика государства может привести к нестабильности	

Стратегия маркетинга [6]. Всех потребителей продукции птицеводства анализируемой организации подразделяются на две группы. К первой группе относятся: конечные потребители; промежуточные потребители (рынки, магазины, супермаркеты, кафе, рестораны, столовые, перерабатывающие предприятия, а также, в случае с птенцами птицы, посредники, покупающие птенцов на птицефабрике и реализующие их домашним хозяйствам).

Рынки и магазины составляют наибольшую долю рынка сбыта продукции птицеводства, так как здесь оптом и в розницу производит закуп основная часть конечных потребителей. Супермаркеты является динамично развивающимся местом розничной торговли продукции ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова». Минуя посреднические фирмы, супермаркеты закупают продукцию в основном у производителей или их дилеров, и зачастую рынки и магазины проигрывают им по цене реализации продукта.

Предприятие проводит разнообразные рекламные мероприятия. Ежегодно составляется план рекламной компании, в котором помесячно описываются планируемые мероприятия. На протяжении года в СМИ публикуются рекламные статьи. Помимо этого реклама размещается в общественном транспорте, а также около массового скопления людей. Разрабатываются аудио ролики для радио. Организация постоянно принимает участие в различных выставках, которые помогают достичь таких целей как: поиск новых торговых партнеров, оценка сложившейся системы распределения, повышение имиджа и узнаваемости компании, исследование конкурентов, расширение числа клиентов. Перед новым годом создаются и рассылаются поздравительные карточки для наиболее приоритетных клиентов, а также разрабатываются и печатаются календари, в том числе поздравительные.

Финансовая стратегия. Уровень финансового состояния ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова» определён индикаторным методом [3, 7]. Результаты анализа отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценки финансовой безопасности организации

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Нормативный показатель
Совокупный показатель имущественного состояния	4,82	4,22	4,49	4
Совокупный показатель ликвидности и платежеспособности	8,57	8,54	12,21	4
Совокупный показатель финансовой устойчивости	8,88	6,80	7,67	4
Совокупный показатель финансовой независимости	4,66	4,25	3,77	3
Совокупный показатель деловой активности	15,72	13,98	13,92	8
Совокупный показатель рентабельности	3,56	0,94	3,34	6
Совокупный показатель денежных потоков	12,39	2,97	18,19	6
Интегральный показатель финансовой безопасности	58,6	41,7	63,59	35

Интегральный показатель финансового состояния ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова» в течение 2016-2018 гг. увеличился на 4,99 и составил в 2018 г. 63,59. Высокое значение общего интегрального показателя обусловлено высоким значением совокупного показателя ликвидности и платежеспособности, деловой активности и денежных потоков.

Стратегия производства. ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова» осуществляет следующие основные виды деятельности: разведение сельскохозяйственной птицы; выращивание зерновых, технических и прочих сельскохозяйственных культур, не включённых в другие группировки; овощеводство; разведение крупного рогатого скота и др.

ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова» предлагает широкий выбор яичной и мясной продукции. В настоящее время растет спрос на продукты птицеводства, обогащенные ценными питательными веществами. Поэтому производство продуктов птицеводства с повышенным содержанием различных питательных веществ является одним из приоритетных направлений в деятельности организации. Ассортимент продукции представлен 60 видов мясопродуктов: 30 видов – это замороженные полуфабрикаты и наборы из мяса птицы и 30 видов – колбасные изделия. На выбор покупателю предоставляются варёные и полу копчёные колбасы, сосиски и шпикачки, наборы быстрого приготовления, наборы из мяса птицы, а также наборы из субпродуктов.

Птицефабрика «Боровская» занимается разведением пестрых перепелов породы «Японская», которые дают до 2,5 млн. яиц в год. Перепелиное яйцо является экологически чистым и полезным продуктом.

Социальная стратегия. Система оплаты труда в организации мотивирует персонал на достижение результатов, которые обеспечивают получение высокой прибыли. При этом подходы к оплате труда работников разных категорий различны, так как различаются их трудовые функции.

Экологическая стратегия. В ПАО «Птицефабрика «Боровская» имени А.А. Созонова» имеется скотооткормочная площадка, где ежедневно накапливается до 200 тонн навоза, это загрязнение равное загрязнению окружающей среды, производимому крупным промышленным центром с населением 400-500 тыс. человек. Сокращение поголовья птицы снижает негативное влияние животноводства на окружающую среду, но проблема сброса сточных вод все же остается. Большинство очистных сооружений (78,5 %) не отвечают нормативным требованиям. Неэффективная работа очистных сооружений обусловлена устаревшими технологиями очистки сточных вод и изношенностью оборудования.

Предложено и экономически обосновано три мероприятия по совершенствованию функциональной стратегии организации:

– первое мероприятие направлено на сокращение дебиторской задолженности за счёт использования факторинговой услуги;

– второе мероприятие направлено на сокращение дебиторской задолженности за счёт приобретения программы «Управление дебиторской задолженностью. Сетевая версия»;

– третье мероприятие направлено на увеличение прибыли за счёт повышения интенсивности производства - смена оборудования.

Реализация предложенных мероприятий позволит увеличить выручку от реализации на 182927,06 тыс.р., себестоимость продукции на 9251,87 тыс.р., а чистую прибыль на 127776,95 тыс.р., что подтверждает необходимость их внедрения.

Список литературы

1. Батурина И.Н., Медведева Т.Н., Артамонова И.А. Рост инноваций – одна из стратегических задач агропромышленного комплекса Курганской области // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сб. статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 323-326.

2. Есембекова А.У., Павлуцких М.В., Палий Д.В. Авторская методика оценки производственной безопасности как составляющей экономической безопасности субъекта хозяйствования АПК // Финансовое право и управление,

2017. – № 1. – С. 11-17.

3. Костылева К.О., Сучилова Е.С., Павлуцких М.В. Оценка финансово-хозяйственной деятельности организации как база стратегического планирования // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 180-184.

4. Лушникова И.С. Развитие интеграционных процессов в отрасли гусеводства // Достижения птицеводов в реализацию национального проекта развития АПК: сб. материалов международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2006. – С. 149-152.

5. Мухина Е.Г. Стратегическое планирование как механизм обеспечения экономической безопасности территории // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сб. материалов IV Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 78-82.

6. Овчинникова Ю.И. Анализ и оценка надежности покупателей ЗА «Степное» как фактор устойчивого развития предприятия // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. статей IX Международной научно-практ. конф. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 359-363.

7. Рознина Н.В., Карпова М.В. Характеристика бизнес развития сельскохозяйственного предприятия // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 2. – С. 31-34.

8. Рознина Н.В., Карпова М.В., Овчинникова Ю.И. Стратегический анализ потенциала организации // Современные проблемы финансового регулирования и учёта в агропромышленном комплексе: сб. материалов научно-практической конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 408-413.

ГРНТИ 68.75.21
УДК 631.15:633.63

О МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СВЕКЛОВОДСТВА

М.А. Смирнов
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», п. ВНИИСС, Россия

Аннотация. Свеклосахарное производство в России является одним из главных элементов системы сельскохозяйственного производства и определяет

продовольственную безопасность страны. Актуальной задачей является обеспечение эффективной работы сельскохозяйственных организаций за счет специализированной качественной техники. В статье представлена оценка состояния отрасли, проведен анализ обеспеченности организаций техникой. Сделаны выводы о перспективах развития технического сервиса в свекловодстве.

Ключевые слова: сахарная свекла, производство, сельскохозяйственная техника, обеспечение.

ABOUT MATERIAL AND TECHNICAL SUPPORT OF BEET GROWING

M.A. Smirnov
Federal State Budgetary Scientific Institution «The A.L. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar», VNIISS, Russia

Abstract. Sugar beet production in Russia is one of the main elements of the agricultural production system and determines the country's food security. An urgent task is to ensure the efficient operation of agricultural organizations through specialized high-quality equipment. The article presents an assessment of the state of the industry and analyzes the availability of equipment for organizations. Conclusions are drawn about the prospects for the development of technical service in beet farming.

Keywords: sugar beet, production, agricultural machinery, provision.

Свеклосахарное производство в экономике России играет большую роль в части обеспечения населения продовольствием, а также предприятий промышленности необходимым сырьем. За период 2010-2018 гг. сахарными заводами, в среднем, было произведено 5,0 млн. тонн свекловичного сахара, а в 2017 г. и 2018 г. – 6,6 и 6,2 млн. тонн соответственно (100 %-ый уровень самообеспечения продуктом) [1].

Основным сырьем для выработки сахара является сахарная свекла. За период 2010-2018 гг., в среднем, площадь посевов культуры составила 1097 тыс. га, урожайность – 390 ц/га, а валовой сбор – 41354 тыс. тонн. Главными производителями сахарной свеклы являются аффилированные с сахарными заводами сельскохозяйственные организации и крупные сельскохозяйственные товаропроизводители с площадью посева культуры более 3000 га. В 2016 г. и 2017 г. доля таких предприятий составила 88,2 %, а в 2018 г. – 89,1 % (таблица 1).

Прогноз развития производства сахарной свеклы в Российской Федерации до 2024 г. Минсельхоза России позволяет сделать следующие выводы [2]:

1. Площадь посевов культуры не превысит текущие значения за период 2010-2018 гг. и составит 1100 тыс. га.

2. Урожайность сахарной свеклы за счет применения высокопродуктивных гибридов культуры и современных ресурсосберегающих технологий увеличиться на 25-30 % и составит, в среднем, по Российской Федерации 490,1 ц/га.

3. Валовой сбор корнеплодов сахарной свеклы прогнозируется на уровне 54000 тыс. тонн.

Таблица 1 – Показатели производства сахарной свеклы в Российской Федерации, 2010-2018 гг.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Площадь посева, тыс. га	1160,0	1292,0	1143,0	903,8	918,7	1022,2	1108,1	1198,1	1126,7
Урожайность, ц/га	214	392	409	442	370	388	470	442	381
Валовой сбор, тыс. тонн	22256	47643	45057	39321	33513	39031	51367	51934	42066
Сахаристость сахарной свеклы при приемке, %	16,60	16,01	15,44	15,70	17,81	17,80	16,04	16,97	17,94
Производство сахара из свеклы, тыс. тонн	2742	4722	4838	4428	4604	5133	5774	6592	6174

Источник: Союзроссахар

В России эффективное развитие производства сахарной свеклы непосредственно связано с состоянием материально-технической базы и, прежде всего, обеспеченностью сельскохозяйственных предприятий качественной техникой. За период 2014-2018 гг. отмечено сокращение основных видов сельскохозяйственной техники (таблица 2). Количество плугов, культиваторов и сеялок уменьшилось на 13,7, 13,3 и 21,5 % соответственно. Также наблюдается снижение количества тракторов – с 247,3 до 211,9 тыс. шт. или на 14,3 %, свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных) с 2,4 до 2,1 тыс. шт. или на 12,5 % [3].

Сокращение обеспеченности сельских товаропроизводителей основными видами технических средств производства, обусловлено опережающими темпами списания техники в сравнении с темпами их приобретения. Так, например, в 2018 г. выбытие свеклоуборочных машин составило 6,5% к наличию на конец года, а приобретение – 5,9 % (рисунок). Аналогичная тенденция наблюдается и по всем основным видам сельскохозяйственной техники (тракторы, плуги, сеялки). Превышение коэффициента выбытия над коэффициентом ввода свидетельствует о высоком темпе сокращения основных средств производства в отрасли.

Оценка обеспеченности сельскохозяйственных организаций техникой (таблица 3) показывает, что в 2018 г. нагрузка пашни на один трактор составила 337 га – это больше норматива (около 70 га) в 4,8 раза. При этом на 1000 га пашни

приходилось 3 трактора, в то время как в Германии – более 65, в Канаде – 16, в Белоруссии – 9 тракторов [4]. В 2018 г. на один свеклоуборочный комбайн было 456 га посевов культуры или меньше норматива (около 990 га) в 2,2 раза.

Таблица 2 – Наличие основных видов сельскохозяйственной техники в Российской Федерации (на конец года, тыс. шт.), 2014-2018 гг.

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2018 к 2014, %
Тракторы	247,3	233,6	223,4	216,8	211,9	85,7
Плуги	67,8	64,1	61,6	59,7	58,5	86,3
Культиваторы	97,8	93,2	90,3	87,6	84,8	86,7
Сеялки	100,7	93,6	87,8	82,8	79,0	78,5
Свеклоуборочные комбайны	2,4	2,2	2,2	2,2	2,1	87,5

Источник: Росстат

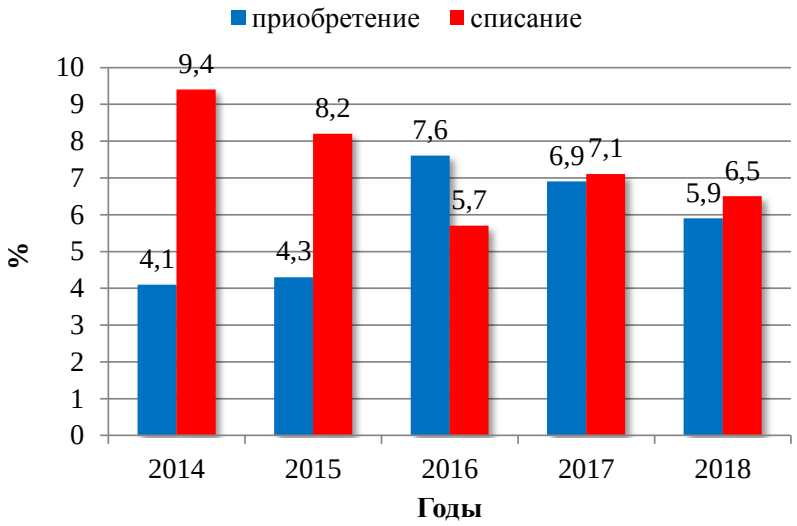


Рисунок – Приобретение и списание свеклоуборочных машин (в % к наличию на конец года.), 2014-2018 гг.

По данным Минсельхоза России доля используемых сельскохозяйственных машин с вышедшими нормативными сроками амортизации и эксплуатации (старше 10 лет) достигает 70 %, что приводит к их низкой производительности и несоблюдению принятых сроков проведения полевых работ [5].

В ближайшей перспективе динамика спроса на свеклоуборочные машины, сельскохозяйственные тракторы и прицепную технику будет определяться размером посевных площадей сахарной свеклы, объемом выручки от реализации сельскохозяйственной продукции, уровнем мировых и внутренних цен на сахар.

Основным стимулом развития технического оснащения отрасли свекловодства может стать принятая в 2017 г. Правительством РФ Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 г. Согласно Стратегии в рамках реализации первого этапа (2018-2021 гг.) предполагается

оказание финансовых мер государственной поддержки, направленных на ускоренное обновление парка техники сельских товаропроизводителей.

Таблица 3 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций техникой, 2014-2018 гг.

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2018 к 2014, %
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	3	3	3	3	3	100,0
Нагрузка пашни на один трактор, га	290	308	320	328	337	116,2
Приходится свеклоуборочных комбайнов на 1000 га посевов сахарной свеклы, шт.	3	3	2	2	2	66,6
Приходится посевов сахарной свеклы на один свеклоуборочный комбайн, га	337	396	423	465	456	135,3
Приходится на 100 тракторов, шт.: - плугов	27	27	28	28	28	103,7
- культиваторов	40	40	40	40	40	100,0
- сеялок	41	40	39	38	37	90,2

Источник: Росстат

Кроме того, в сельском хозяйстве России государственной лизинговой компанией АО «Росагоролизинг» реализуется «Программа обновления парка сельскохозяйственной техники 2.0» в рамках решения задач по технической и технологической модернизации отечественного АПК. В соответствии с Программой сельхозпроизводитель имеет возможность приобрести технику в лизинг без залога по льготной ставке (от 3 %) на срок до 7 лет.

Анализ направлений и путей развития технического сервиса в свекловодстве выявил целесообразность создания региональных специализированных сервисных центров на основе интеграции ресурсов свеклосеющих хозяйств и производителей сельскохозяйственной техники. Для этого предполагается создание сервисного центра в форме хозяйственного общества с преобладанием в группе учредителей доли сельхозпроизводителей, что позволит в равной степени учитывать интересы, как отдельного собственника, так и интересы самого центра.

Главными задачами центра являются:

– снабжение сельхозпроизводителей современной качественной техникой, ее гарантийное и послегарантийное сервисное обслуживание;

– удовлетворение свеклосеющих хозяйств в многочисленных услугах в растениеводстве (вспашка, уход за посевами, уборка урожая);

– освоение сельхозпроизводителями прогрессивных энергоресурсосберегающих технологий производства сахарной свеклы.

Все услуги, оказываемые сервисным центром, можно классифицировать на две группы:

1. дилерские – продажа сельхозтехники и ее комплектующих узлов (агрегатов), сервисное обслуживание и ремонт;

2. постоянные – проведение комплекса механизированных работ, прокат и аренда сельскохозяйственной техники.

По постоянным услугам центр выполняет работы, оплачиваемые заказчиком в соответствии с утвержденными тарифами. Тарифы рассчитываются исходя из установленных норм и нормативных затрат на каждый отдельный вид работы, которые предусмотрены технологической картой производства сахарной свеклы.

Таким образом, приоритетным направлением развития производства сахарной свеклы является устойчивое материально-техническое обеспечение отрасли. Государственная поддержка сельхозпроизводителей, а также формирование в свекловодстве интегрированных структур технического сервиса позволит обновить машинно-тракторный парк, повысить обеспеченность хозяйств сельхозтехникой и значительно увеличит эффективность ее использования, что будет содействовать росту объема производства сельскохозяйственной продукции.

Список литературы

1. Смирнов М.А. Производство сахарной свеклы в России: состояние, проблемы, направления развития // Сахарная свекла. – 2018. – № 7. – С. 2-7.

2. Некрасов В.Р. Итоги работы отрасли растениеводства и инженерно-технических служб в 2019 году, задачи по обновлению машинно-тракторного парка и меры по подготовке и организованному проведению в 2020 году сезонных полевых сельскохозяйственных работ [электронный ресурс]. – URL: https://www.nsss-russia.ru/wp-content/uploads/2020/02/%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8E.pdf. (дата обращения 11.02.2020).

3. Сельское хозяйство в России. 2019. Статистический сборник / Росстат. – М.: Изд-во Росстат, 2019. – 91 с.

4. Состояние и перспективы обновления парка сельскохозяйственной техники: науч. аналит. обзор / П.И. Бурак [и др.].– М.: Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 152 с.

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 7 июля 2017 года №1455-р [электронный ресурс]. – URL: https://rulaws.ru/goverment/Rasporyazhenie-Pravitelstva-RF-ot-07.07.2017-N-1455-r/. (дата обращения 14.01.2020).

ГРНТИ 06.81.25
УДК 631.115.1

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ФЕРМЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

С.С. Сушенцова
ВНИИОПТУСХ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлена оценка эффективности производства сельхозпродукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах России и отдельных регионов. Проведена оценка инновационной активности субъектов малого предпринимательства в аграрной сфере. Предложены и охарактеризованы приоритетные направления повышения эффективности инновационного развития фермерского производства: наличие инновационных разработок и альтернативная окупаемость их внедрения; информационная доступность; финансовые возможности; государственное стимулирование инновационной деятельности.

Ключевые слова: крестьянские (фермерские) хозяйства, эффективность, инновации, производство, приоритетные направления, информация, сбыт, рентабельность, кредитование, государственная поддержка.

PRIORITY DIRECTIONS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE FARMING

S.S. Sushentsova
Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics», Moscow, Russia

Abstract. The article presents an assessment of the effectiveness of agricultural production in peasant (farmer) enterprises of Russia and individual regions. The assessment of innovative activity of small businesses in the agricultural sector is carried out. The priority directions of increasing the efficiency of innovative development of farm production are proposed and characterized: the availability of innovative developments and the alternative payback of their implementation; information accessibility; financial opportunities; government stimulation of innovation.

Keywords: peasant farms, efficiency, innovation, production, priority areas, information, marketing, profitability, lending, state support.

Современный период формирования и развития фермерского сектора в России насчитывает уже более 30 лет, на протяжении которых темпы прироста основных экономических показателей его субъектов превышали уровни аналогичных показателей других сельскохозяйственных производителей. По данным Росстата, в 2019 г. по сравнению с 2018 г. индекс физического объема составил в них 110,2, в хозяйствах населения – 98,1, а в сельхозпредприятиях – 105,8.

В современный период развития аграрной экономики постепенно, но все более уверено возрастает роль фермерского сектора как в производстве сельскохозяйственной продукции и продовольствия, так и в социальной сфере села. Число крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) и индивидуальных предпринимателей по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. составило 174,6 тыс., а площадь земельных угодий в их пользовании – 42 млн. га [1]. За 2003-2019 гг. объем продукции, произведенной КФХ, увеличился в 15,3 раза, а его удельный вес во всей продукции сельского хозяйства возрос с 4,9 % в 2003 г. до 13,6 % в 2019 г. Доля фермерской продукции в общем объеме производства зерна в 2018 г. составила – 29,0 %; сахарной свеклы – 10,7 % и подсолнечника – 33,2 %, а объем производства данных видов продукции увеличился по сравнению с уровнем 2003 г. в 3-4 раза [2].

И если еще десять лет назад активное развитие могло бы быть аргументировано «нулевой» точкой базового периода, то следующее десятилетие наглядно продемонстрировало наличие иных, более адекватных и качественных причин. Рассмотрение их, а также оценка эффективности работы крестьянских (фермерских) хозяйств выявили целый комплекс проблем и сложностей в процессе ведения ими аграрного производства, в том числе на инновационной основе.

Крестьянские (фермерские) хозяйства являются основным звеном малого сельского предпринимательства. И с этой точки зрения, эффективно работающие КФХ представляют собой главный источник формирования на селе среднего класса, выравнивания доходов сельского населения с городским. Именно поэтому их развитие способствует росту потребительского спроса и увеличению инвестиций в отечественную экономику. Однако, производственный и социальный потенциал крестьянских (фермерских) хозяйств используется еще не достаточно эффективно, о чем свидетельствуют динамические ряды основных показателей их деятельности (табл. 1, 2) и оценка этого процесса самими фермерами. Из всех опрошенных на XXVII съезде АККОР (2017 г.) за расширение своих хозяйств высказались 47,2 % владельцев КФХ [3].

В настоящее время все чаще и чаще можно увидеть и услышать примеры крестьянских (фермерских) хозяйств, внедряющих в свою деятельность инновационные разработки, имеющих договора сотрудничества с профильными НИИ и вузами. Проведенные нами анкетные опросы фермеров-делегатов

XXVIII съезда Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и кооперативов России (АККОР) (2017 г.) показали, что более 80% респондентов используют в своей хозяйственной деятельности различного рода инновации. Однако активность российских товаропроизводителей все еще остается на достаточно низком уровне и сектор малого предпринимательства не является исключением (таблица 3). Например, среди опрошенных нами фермеров договора с профильными НИИ и вузами имеют лишь 35 % из них. Причем 68,8 % респондентов в качестве предмета такого договора выделили повышение квалификации, а 25 % – обучение. На долю внедрения инноваций и их апробации пришлось 37,5 % и 25 %, соответственно. Поэтому целесообразность разработки комплекса организационно - экономических мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности инновационного развития КФХ, является актуальной и своевременной задачей, стоящей перед всеми субъектами аграрной отрасли.

Таблица 1 – Эффективность сельскохозяйственного производства в крестьянских (фермерских) хозяйствах России

Показатели	Годы							Средний цепной индекс роста, %	Отношение 2018 г. к 2008 г.
	2000	2003	2008	2011	2015	2016	2018		
Удельный вес продукции в общем ее объеме, %	3,2	4,9	8,4	9,0	11,1	12,4	12,5	-	+4,1 п.п.
Стоимость валовой продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах[1]:									
всего, млрд. руб.	10,8	16,9	33,8	43,5	51,0	56,7	56,7	111,1	167,8
на одного среднегодового работника, тыс. руб.	21,6	32,6	59,7	47,6	55,7	188,3	188,4	134,8	в 3,2 р.
на 1 га сельхозугодий, руб.	705,5	922,4	1301,3	1481,8	1428,0	1348,0	1346,0	105,4	103,3
Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га:									
зерновых	11	14,8	21,3	19,0	19,6	22,8	20,9	117,4	98,1
картофеля	95,8	109,6	174,0	165,6	189,2	178,1	206,9	115,3	118,9
Продуктивность сельскохозяйственных животных:									
Удой молока от 1 коровы, кг	2192	2538	2571	1765	3465	3499	3689	112,7	143,5

[1] – стоимость валовой продукции по основным ее товарным видам (зерно, подсолнечник, сахарная свекла, картофель, скот, молоко, шерсть, мед) в ценах 1994 г.

Первое направление обусловлено медленным развитием национальной инновационной политики и прикладной науки из-за значительного уменьшения объема государственных затрат на НИОКР, а также неограниченного потока иностранных технологий. Поэтому, как нам представляется, на современном этапе особое внимание со стороны государства целесообразно уделить активизации деятельности аграрных научных организаций.

Таблица 2 – Эффективность работы крестьянских (фермерских) хозяйств в 2017г.

Показатели	Области		
	Владимировская	Тульская	Ульяновская
Число хозяйств, ед.	1029	926	809
Площадь сельхозуг. на 1 хоз-во, га	35,86	250,76	406,06
Ср. цепной индекс роста валовой продукции сельского хозяйства за 10 лет, %	140,1	146,7	133,7
Произведено на 100 га с/х угодий, ц:			
зерна	1227	2640	743,8
молока	1045,6	114,8	61,5
Урожайность, ц/га: зерна	16,8	25,4	14,7
картофеля	263,2	308,4	109,5
На 100 га с/х угодий приходится, тыс. руб.:			
выручки от реализации с/х продукции	9019,2	3218,2	56,3
чистого дохода	756,5	236,7	169,8
государственной поддержки (субсидии всех уровней и гранты)	1930,6	240,2	126,3
начисленных налогов	183,9	151,7	94,9
Уровень рентабельности, %	6,8	6,7	14,9
В среднем за 3 года (2015 – 2017 гг.) на 1 хоз-во приходится, тыс. руб.			
выручки от реализации с/х продукции	3674,3	7750,3	2379,2
чистого дохода	651,1	627,8	531,0
государственной поддержки (субсидии всех уровней и гранты)	763,2	659,3	481,1
начисленных налогов	62,2	346,0	194,5

Таблица 3 – Участие малого предпринимательства в инновационном процессе, % от общей совокупности

Показатели	2009 г.	2011 г.	2015 г.	2017 г.
Инновационная активность российских организаций	9,3	10,4	-	8,5
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации	7,7	8,9	8,3	7,5
Удельный вес субъектов малого предпринимательства, осуществляющих технологические инновации	4,08	5,11	4,5	5,2
Удельный вес инновационной продукции субъектов малого предпринимательства	1,38	1,48	1,64	1,59
Удельный вес затрат на инновации субъектов малого предпринимательства	1,69	12,92	1,01	1,37

«-» - данные отсутствуют

Источник: по данным Росстата

Всеобщее и правильное понимание таково, что начало развития сельскохозяйственных отраслей находится в научных учреждениях, обеспечивающих качественный, а, порой, и количественный прирост производственных ресурсов

аграриев. Но в настоящее время в этой цепочке отсутствуют отлаженные связи и важное звено – опытные хозяйства, доводящие, например, селекционные, племенные образцы до товарных масштабов. На государственном уровне для таких видов производств разработаны и предусмотрены в бюджете субсидии, размер которых превышает поддержку товарных направлений. Это открытая рыночная ниша для малых предпринимателей, в т.ч. и владельцев К(Ф)Х. Но, как показывают наши опросы фермеров-делегатов съездов Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и кооперативов России (АККОР), лишь 10 % из них владеют этой информацией. И тем не менее в практике можно отыскать положительный опыт таких взаимоотношений.

Несмотря на снижение финансирования сотни научно – исследовательских институтов аграрного профиля ежегодно отчитываются о проделанной работе, и те немногочисленные исследования, которым удается быть «замеченными», получают у практиков массу положительных откликов. Однако, справедливости ради, следует отметить низкую степень популяризации результатов научных работ и неизбежно сопутствующую ей недобросовестную маркетинговую деятельность отдельных субъектов агропромышленного рынка. Сглаживанию данных проблем будет способствовать увеличение заинтересованности аграрного бизнеса при условии повышения степени его информированности.

Второе направление – повышение качества и доступность информации сельскохозяйственными товаропроизводителями о совершенствовании технологической и отраслевой сфер. Доступность информации позволяет накапливать знания и является важным фактором их реализации в хозяйственной деятельности с целью роста эффективности и конкурентоспособности рыночных субъектов.

Неразвитость производственной инфраструктуры затрудняет фермерам оперативное и своевременное получение и анализ информации о передовом опыте ведения производства, рыночной конъюнктуре, инновационных достижениях и др. Основными источниками ее в 2017 г. являлись АККОР, интернет и органы местного самоуправления. Эти позиции отметили 86,5 %, 78,4 и 32,4 % опрошенных фермеров, соответственно.

Повышение уровня доступности информации сопряжено с определенными затратами на ее обработку, при этом в условиях рыночных отношений не малое значение имеет и скорость реагирования. Поэтому для роста эффективности использования информационных ресурсов особенно важно наличие таких посреднических структур, которые бы осуществляли мониторинг рыночных процессов и ознакомление фермеров с его результатами. В качестве таких посредников могут выступать сельскохозяйственные потребительские кооперативы, выполняющие информационные функции в рамках сферы их уставной деятельности, информационно-консультационные центры (ИКЦ), созданные по

инициативе самих товаропроизводителей или же по линии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Центры компетенций, созданные в 2018 году в рамках реализации Федерального проекта «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации» [4]. К настоящему времени такие центры организованы во многих субъектах РФ, им оказывается финансовая поддержка, проводится обучение кадров. За прошедший год ими уже накоплен определенный опыт профессиональной деятельности. Так, например, специалистами Центра фермерских компетенций Московской области с 24 мая 2019 г. подготовлено 11 бизнес-планов для организации КФХ, подобрано более 24 земельных участков, пригодных для ведения фермерского производства, запущен он-лайн сервис «вопрос-ответ», оказано консультаций более, чем 80 фермерам [5]. Одним из направлений совершенствования данного процесса, по-нашему мнению, будет являться организация федерального Центра компетенций по примеру действующего в рамках национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости». Необходимость в решении данного вопроса подтверждается практикой. Так, 24,3 % опрошенных нами фермеров пользуются в настоящее время этим информационным каналом, на долю КФХ в среднем приходится 24,5 % общего числа консультаций, оказываемых ИКЦ в год. Как правило, наибольший интерес вызывают вопросы, связанные с растениеводством (21 %), бухгалтерским учетом (14 %), животноводством (12 %). Тенденция увеличения количества консультаций для фермеров сохраняется на протяжении уже нескольких лет.

Во все времена не зависимо от организационно-государственного устройства особая роль в повышении информированности сельскохозяйственных товаропроизводителей принадлежала обмену опытом, обсуждениям, т.е. информационному взаимодействию. Как нам представляется, развитию данных отношений в немалой степени должны способствовать органы местного самоуправления. Их сотрудникам целесообразно проводить регулярные встречи с руководителями сельскохозяйственных предприятий и главами К(Ф)Х на полях хозяйств. Главными вопросами при этом должны стать обсуждение эффективности использования земельных и технических ресурсов, а также технологий производства.

Для эффективного обеспечения инновационного процесса необходим соответствующим образом подготовленный кадровый потенциал. Рыночная активность и инициативность владельцев сельских форм хозяйствования является очень важным фактором, обеспечивающим успешное развитие инновационного ведения хозяйственной деятельности. Данные качества предпринимателя во многом характеризуются его возрастом и образованием. В настоящее время ведение фермерского производства осуществляют люди среднего или старшего возраста. Доля глав КФХ в возрасте от 30 до 49 лет стабильно превышает 40%,

а тем кому за 50 лет – 50 %. Наиболее активную часть нынешних фермеров составляют достаточно целеустремленные, профессионально грамотные и опытные хозяйственники, склонные к предпринимательской деятельности и хозяйственному риску. Доказательством этого служит удельный вес владельцев КФХ с высшим образованием, превышающий 40 %.

Большое значение в повышении инновационной активности сельскохозяйственных товаропроизводителей имеют их финансовые возможности, так как данная деятельность требует определенных затрат, как правило, инвестиционного характера. Источниками вложений могут быть привлеченные (бюджетные и внебюджетные), заемные или собственные средства хозяйств.

Как известно, большинство фермеров специализируются на производстве продукции растениеводства, что способствует получению ими дохода, но оно носит сезонный и нестабильный характер. В связи с этим многие КФХ ограничены в использовании собственных средств в качестве инвестиционных вложений. И несмотря на то, что фермеры с каждым годом повышают эффективность своего производства, невозможность получения достойной цены на продукцию сводит на нет их усилия и не позволяет иметь собственные ресурсы на ведение инновационной деятельности. Да и членство России в ВТО еще более обострило проблемы сбыта фермерской продукции. Так, именно эту проблему среди прочих выделили более 54 % фермеров, опрошенных нами на съезде АККОР в 2014 г. Вместе с тем некоторые владельцы К(Ф)Х отметили рост спроса на высококачественную продукцию отечественного производства и возможность ее реализации по более высоким ценам. Поэтому одним из направлений повышения эффективности сбыта фермерской продукции является оптимизация структуры его каналов.

В результате реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК», а также Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, заемные средства стали более доступны для фермеров. Но при оформлении займов в ряде случаев возникают некоторые сложности, связанные с залоговым обеспечением, условиями их получения и возвратности и т.д. Следует признать, что при дальнейшем совершенствовании данного процесса инвестиционные субсидируемые государством кредиты вполне могут стать одним из основных источников финансирования участия КФХ в инновационных процессах.

Привлеченные средства для этих целей не используются в виду их отсутствия.

Применение на практике государственных рычагов стимулирования инновационной деятельности путем как прямого, так и косвенного воздействия в немалой степени будет способствовать ее развитию в сельскохозяйственных структурах. Мировая практика последних десятилетий показала положительное

влияние науки и научно-технического прогресса на рост производительности труда и эффективности сельскохозяйственной деятельности. Но взаимодействие субъектов инновационных процессов во всех экономически развитых странах осуществляется при безусловной и решающей поддержке государства.

В нашей же стране технико-технологические, управленческие, информационные и др. новшества пока еще очень трудно реализуются на практике в виду отсутствия четкой системы регламентации инновационных процессов. Очевидно, для изменения ситуации финансовая и материальная поддержка сельхозтоваропроизводителей должна быть направлена, в первую очередь, на: приоритетное дотирование государством хозяйств-участников инновационных процессов; разработку льгот при налогообложении для них, а также их спонсоров; обеспечение свободного доступа в приобретении НИОКР, в т.ч. техники. Приоритетным должна стать поддержка хозяйств, уже участвующих в инновационных процессах. При этом будет получен еще и побочный положительный эффект в виде увеличения объемов производства экологически чистых продуктов питания, создания новых рабочих мест и роста уровня доходов сельского населения [6].

Реализация мероприятий, разработанных в процессе представленного исследования, позволит не только повысить эффективность уже работающих крестьянских (фермерских) хозяйств, но и будет оказывать положительное влияние на общий результат развития фермерского сектора. Поэтому предложенные направления повышения эффективности инновационного фермерского производства целесообразно отразить в разрабатываемой Стратегии развития малых форм хозяйствования.

Список литературы

1. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т. Т.1, кн. 1 / Федеральная служба гос. статистики. – М.: Изд-во ИИЦ «Статистика России», 2018. – 458 с.

2. Данные официальной статистической отчетности по тематическим показателям [Электронный ресурс]. 2020. – URL: http://www.gks.ru/ (дата обращения 15.02.2020).

3. Sushentsova S.S., Litvina N.I. An organizational-economic mechanism for effective work of peasant farms: concept, structure, and directions for improvement // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 274, 2019. International Scientific and Practical Conference on Agrarian Economy in the Era of Globalization and Integration 24–25 October 2018, Moscow, Russian Federation. Accepted papers received: 10 April 2019. Published online: 7 June 2019 [Электронный ресурс]. 2020. – URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/274/1/012042 (дата обращения 25.12.2019).

4. Информация о законодательных основах функционирования АПК Рос-

сии [Электронный ресурс]. 2020. – URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 05.02.2020).

5. Данные и информация о развитии агропромышленного комплекса Московской области [Электронный ресурс]. 2020. – URL: https://msh.mosreg.ru/ (дата обращения 17.02.2020).

6. Сушенцова С.С., Манашева А.Ю. Участие малых форм хозяйствования в инновационном процессе: направления, проблемы и пути их решения // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2014. – № 3 (20). – С. 68-72.

ГРНТИ 06.75:68.75.13
УДК 334.784:338.43

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА КАК ИНСТРУМЕНТА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА

Э.А. Фарвазова, Т.Н. Медведева
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье затрагиваются актуальные вопросы, связанные с развитием и совершенствованием организационно-экономического механизма хозяйствования агропромышленного комплекса региона. Предложены мероприятия по применению процессов кластеризации в сельскохозяйственной отрасли, в частности, в зерновом производстве Курганской области. Формирование кластеров является эффективным механизмом повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; сельскохозяйственные предприятия; кластер; интеграция; инвестиционная деятельность; конкурентоспособность.

PREREQUISITES FOR CREATING AN AGRO-INDUSTRIAL CLUSTER AS A TOOL FOR IMPROVING THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM

E.A. Farvazova, T.N. Medvedeva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article deals with topical issues related to the development and improvement of the organizational and economic mechanism of managing the agro -

industrial complex of the region. Measures for the application of clustering processes in the agricultural sector, in particular, in the grain production of the Kurgan region, are proposed. The formation of clusters is an effective mechanism for increasing the competitiveness of agricultural producers.

Keywords: agro-industrial complex; agricultural enterprises; cluster; integration; investment activity; competitiveness.

В современных условиях развития агропромышленного комплекса складывается ситуация, при которой отдельные сельскохозяйственные предприятия, сталкиваются с рядом проблем, как внутренними, так и внешними, которые препятствуют их устойчивому развитию. Кроме этого, у независимых субъектов хозяйствования возникают трудности в осуществлении производственной, сбытовой, ценовой и другими видами деятельности. Напротив, интегрированные структуры координируют свою деятельность, функционируя как единый хозяйственный организм. В такой ситуации, достаточно перспективным направлением может являться создание кластеров в агропромышленном производстве какого-либо региона [3-4, 8, 12].

Как известно, организационно-экономический механизм хозяйствования сельскохозяйственных предприятий – это сложная многоуровневая структура, представляющая собой совокупность различных экономических и организационных рычагов управления, направленных на повышение эффективности деятельности по производству и переработке сельскохозяйственной продукции и улучшение финансового состояния аграриев [2, 6, 10-11, 14]. Особо значимую роль в функционировании такого рода механизма играет государственная поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, в системе которой в последнее время отмечена тенденция коренного изменения процедуры распределения средств бюджетного финансирования [7, 9, 13, 15]. Разработанные и проводимые государством мероприятия по консолидации субсидий приводят к недофинансированию отрасли, а также к увеличению дисбаланса между объемами производства многих предприятий.

В Зауралье опыт внедрения кластерного производства, в настоящее время, имеется только в сфере здравоохранения и промышленности – это Курганский территориально-отраслевой кластер «Новые технологии арматуростроения и Курганский медицинский кластер, где ведущим предприятием является РНЦ ВТО им. академика Г.А. Илизарова. Практическое применение кластеризации агропромышленного сектора области, как особо значимого для экономики аграрного региона, пока не осуществлялось. Тем не менее, учитывая специализацию области по производству основных видов сельскохозяйственной продукции, лидирующие позиции по производству и переработке зерна, общность

производственно-технологической базы, условий труда, существуют определенные возможности создания отраслевых агропромышленных кластеров.

На протяжении последних пяти лет прирост валовой сельскохозяйственной продукции в регионе составил 47,4 %, в частности прирост объемов производства зерновой продукции в хозяйствах всех категорий составил более 33 % (рисунок).

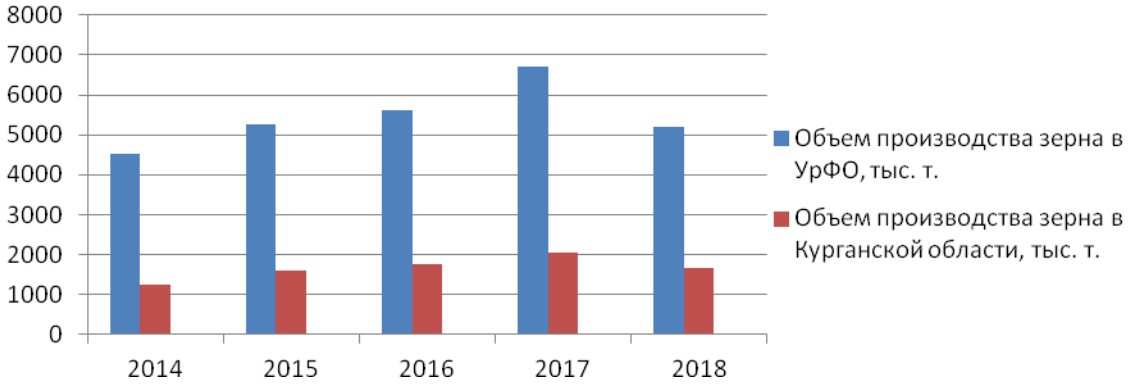


Рисунок составлен авторами по данным Департамента агропромышленного комплекса Курганской области

Рисунок – Динамика объемов производства зерна в Курганской области и УрФО, тыс. т

Крупными производителями зерновых культур в Зауралье являются ЗАО Совхоз Пионер, СПКХ Знамя Ленина, ООО Матвеевское, СПК им. Свердлова, СПК Искра, ООО Север, ЗАО Колхоз Новый Путь и другие. Для представленных организаций является возможным создание кластера по причине территориальной близости, являющейся также необходимым требованием для улучшения условий ведения бизнеса и роста прибыли.

В большинстве научных публикаций сказано, что обоснованием создания и функционирования агропромышленных кластеров является использование определенных критериев его создания, таких как расчет удельного веса производства того или иного вида сельскохозяйственной продукции, коэффициентов специализации, локализации и коэффициента душевого производства [5]. В том случае, если величина представленных показателей будет больше или равна 1, то определенный вид деятельности сельхозпроизводства будет относиться к специализированной отрасли АПК, для которой возможно создание кластеров. Проведенный расчет данных параметров оценки для производителей зерна в Курганской области, представленный в таблице, показал, что использование кластерного подхода является приемлемым для развития зернового хозяйства.

Однако, следует заметить, что для успешного развития зерновой отрасли региона в рамках предлагаемой кластерной политики, необходимо участие и других немаловажных субъектов, к которым относятся различные информа-

ционно-консультационные центры, научные учреждения, центры стандартизации и сертификации и другие структуры. Так, например, объем инвестиций в сельское хозяйство Курганской области за первые 3 квартала 2019 года по данным Департамента агропромышленного комплекса Курганской области составил 147 % к уровню предыдущего года.

Таблица – Обоснование наличия и функционирования зернового кластера

Показатель	Производство и переработка зерна				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Удельный вес производства в структуре выпуска продукции, %	4,37	4,57	4,65	5,32	4,55
Коэффициент специализации	1,43	2,85	1,43	2,86	1,43
Коэффициент локализации	1,71	2,14	2,14	1,88	2,14
Коэффициент душевого производства	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5

Таблица рассчитана авторами по данным Федеральной службы государственной статистики в РФ

В заключении следует отметить, что экономическая целесообразность проведения кластерной политики вытекает из специфики всего сельскохозяйственного производства, его социальной значимости, необходимости повышения конкурентоспособности отечественных аграриев [1]. В Зауралье перспективным направление развития агропроизводства является формирование зернопродуктового кластера, характеризующегося эффективностью производства и имеющим достаточно высокую инвестиционную привлекательность. В то же время, реализация предложенных мероприятий требует совершенствование нормативно-правовой базы, а также экономического порядка на уровне предприятий и организаций, подготовку и поддержку молодых специалистов на селе, чтобы, в конечном итоге, реализуемая кластерная политика доказала свою эффективность и целесообразность.

Список литературы

1. Алахтаева Н.М. Обоснование проведения кластерной политики с целью развития сельскохозяйственного производства в регионах // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 10 (61). – С. 3-6.

2. Боровинских В.А. Сущность организационно-экономического механизма хозяйствования сельскохозяйственных предприятий // АПК: регионы России. – 2012. – № 3. – С. 24-27.

3. Бочарова О.Н., Потокина С.А., Ланина О.И. Анализ факторов процессов кластеризации АПК (на материалах Тамбовской области) // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – № 4 (50). – С. 39-44.

4. Головина С.Г., Пугин С.В., Смирнова Л.Н. Зоны территориального развития – условие формирования агропродовольственных кластеров // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 4 (20). – С. 4-9.

5. Гринева М.Н., Стародубцева Я.И. Качественный и количественный анализ готовности аграрного сектора Воронежской области к кластерному развитию // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 254-260.

6. Жичкин К.А., Гусейнов Ф.М. Экономический механизм деятельности личных подсобных хозяйств (на примере Самарской области) // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (26). – С. 157-162.

7. Кузнецова А.Р., Махмутов А.Х. Устойчивое развитие сельских территорий в Республике Башкортостан: монография / Академия наук Республики Башкортостан, Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа: Изд-во Слово, 2018. – 142 с.

8. Кундиус В.А. Формирование кластеров на селе – базис инновационного развития агропромышленного производства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 2. – С. 56-60.

9. Медведева Т.Н. Концептуальные подходы к формированию зернового рынка // Аграрная наука. – 2004. – № 8. – С. 7-9.

10. Медведева Т.Н., Фарвазова Э.А. Формирование организационно-экономического механизма хозяйствования АПК // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы V Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой, 2019. – С. 213-218.

11. Медведева Т.Н., Шарапова В.М., Фарвазова Э.А. Модель оценки эффективности организационно- экономического механизма хозяйствования сельскохозяйственных предприятий Зауралья // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2019. – Т. 13. – № 4. – С. 32-41.

12. Мухина Е.Г. Кластерный подход к оценке экономического потенциала развития сельских территорий // Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи: материалы международной научно-практической конференции. – Тюмень: Печатный цех «Ризограф», 2014. – С. 376-379.

13. Пинская М.Р. Совершенствование механизма государственной поддержки региональных инвестиционных проектов // Дайджест-финансы. – 2014. – № 1 (229). – С. 22-30.

14. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Новые механизмы активизации процесса финансовой поддержки сельского хозяйства // Исторические и экономико-правовые аспекты развития бизнеса в современных условиях: материалы международной научно-практ. конф. – 2018. – С. 199-205.

15. Тихонова А.В. Об основополагающих принципах государственной поддержки сельского хозяйства // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – Москва: Изд-во Директ-Медиа, 2016. – № 6 (339). – С. 111-121.

ГРНТИ 06.77.59
УДК 331.522

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

Е.А. Чередниченко
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина

Аннотация. В работе рассмотрены проблемные вопросы обеспечения трудовыми ресурсами предприятий пищевой промышленности Украины, их производительность труда и эффективность использования. Основываясь на данных государственной службы статистики, детализированы показатели текучести персонала и использования фонда рабочего времени. Представлены факторы и пути повышения производительности труда.

Ключевые слова: демографическая ситуация, трудовые ресурсы, пищевая промышленность, производительность труда, эффективность.

TO THE QUESTION OF EFFECTIVE USE OF LABOR RESOURCES

E.A. Cherednichenko
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kiev, Ukraine

Abstract. The problematic issues of providing labor resources for enterprises of the food industry of Ukraine, their productivity and efficiency of use are considered. Based on the data of the State Statistics Service, the staff turnover indicators and the use of the working time fund are detailed. The factors and ways of increasing labor productivity are presented.

Keywords: demographic situation, labor resources, food industry, labor productivity, efficiency.

Важнейшим элементом производительных сил общества и главным источником развития экономики является человек, его мастерство и способность к хозяйственной деятельности.

За последние десятилетия рынок труда претерпел значительные изменения, обусловленные структурными преобразованиями в мировой экономике, обострением экономических, политических, демографических и социальных проблем.

В Украине рынок труда в основном формируется за счет естественного воспроизводства, который характеризуется незначительным приростом населения вследствие низких показателей рождаемости и высоких показателей смертности. В результате такой демографической ситуации, усиленной эмиграцией, происходят потери трудовых ресурсов, что влияет на развитие пищевой промышленности в частности и экономики страны в целом.

Количество безработных в стране в 2018 г. составляло 1,7 млн человек, большинство из них жители деревень и мужчины, а 13,1 % из них – те, кто не смог найти работу после окончания учебных заведений. Самый высокий уровень зарегистрированной безработицы наблюдался в Кропивницкой области, а самый низкий – в г. Киев [1]. Среди работников предприятий наибольшую возрастную группу составляют лица в возрасте 45-54 года (26,4 % общего количества).

Численность занятых работников в производстве пищевых продуктов, напитков и табачных изделий длительное время уменьшалась. В 2011 г. в данной отрасли работало 462,3 тыс. человек, в 2018 г. – 278,6 тыс. человек, а в мае 2019 г. насчитывалось 291 тыс. человек. Трудовые ресурсы пищевой промышленности в 2018 г. составляли примерно 15,1 % трудовых ресурсов всей промышленности и 22,4 % трудовых ресурсов перерабатывающей промышленности страны.

Анализ распределения профессиональных групп, занятых по видам промышленной деятельности, свидетельствует о высокой концентрации на предприятиях пищевой промышленности высококвалифицированной рабочей силы (руководители, профессионалы, специалисты), а также технических служащих, квалифицированных рабочих с инструментом и операторов и сборщиков машин и оборудования. При этом пищевая промышленность Украины все равно переживает острый дефицит квалифицированных кадров именно технических специальностей, способных работать с современным оборудованием.

Современная кадровая политика предприятия должна ориентироваться на сотрудничество с учебными заведениями разной степени во избежание разногласий учебного и производственного процессов через специфику отрасли пищевого производства. Ведь при недоиспользовании рабочей силы происходит снижение уровня оплаты труда, что является одним из основных факторов текучести кадров, а также причиной недополучения предприятием значительных объемов продукции, что отражается на результативных показателях деятельности.

Текучесть персонала на предприятиях пищевой промышленности и использования фонда рабочего времени представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика движения работников и использования фонда рабочего времени на предприятиях пищевой промышленности Украины

Показатель	2012 г.	2014 г.	2016 г.	2018 г.	2018 г. в % к 2012 г.
Учетное количество штатных работников, тыс. чел.	456,7	385,3	347,1	278,6	61,0
из них женщины	177	149,2	131,7	135	76,3
Принято, тыс. чел.	156	129	118	132	84,6
Уволено, тыс. чел.	175	156	131	131,9	75,4
Уровень приёма, %	41,6	39,7	41,8	47,8	X
Уровень увольнения, %	46,8	48,2	46,5	47,9	X
Отработано 1 штатным работником, час	1726	1699	1763	1775	102,8
% табельного фонда рабочего времени	87,9	87,7	88,0	89,1	X

В целом количество штатных работников в производстве пищевых продуктов, напитков и табачных изделий за 2012-2018 гг. уменьшилось на 39%. Меньшую часть среди работающих в данной отрасли занимают женщины, численность которых также уменьшилась на 23,7 %. Наблюдается уменьшение количества принятых и уволенных лиц, на 15,4 и 24,6 % соответственно. При этом численность уволенных стабильно больше численности принятых, что также влияет на общее количество штатных работников отрасли негативно. Уровень приема вырос на 6,2, а уровень увольнения – на 1,1 процентных пункта.

Текучесть персонала приводит к значительным экономическим потерям, в первую очередь, вызванных неукомплектованностью рабочих мест. Кроме того, производительность труда рабочих, которые не заинтересованы в дальнейшей деятельности и планируют уволиться, снижается. Производительность труда новых работников сначала тоже ниже через необходимость адаптации к новой рабочей ситуации.

В 2018 г. в области производства пищевых продуктов, напитков и табачных изделий отработанное рабочее время одного штатного работника составило 1775 часов в год, в перерабатывающей промышленности – 1742 часа и в промышленности в целом – 1725 часов. За I полугодие 2019 г. в пищевой отрасли данный показатель составлял 869 часов, в перерабатывающей промышленности – 851 часов, в промышленности в целом – 848 часов.

В целом отработанное рабочее время одного штатного работника в пищевой промышленности за 2012-2018 гг. увеличилось на 2,8 %, но все равно это составляет менее 90 % табельного фонда рабочего времени.

В современных условиях все предприятия заинтересованы в увеличении объемов производства и реализации произведенной продукции, расширении ее ассор-

тимента, улучшении качества. Именно поэтому повышение эффективности труда персонала предприятия является одним из важнейших вопросов организации производства. Эффективность затрат труда определяется его производительностью.

В таблице 2 приведены основные показатели производительности труда на предприятиях пищевой промышленности Украины в течение 2012-2018 гг.

Таблица 2 – Производительность труда на предприятиях пищевой промышленности

Показатель	2012 г.	2014 г.	2016 г.	2018 г.	2018 г. к 2012 г., %
Объем реализованной продукции, млрд. грн	282,95	341,55	532,37	585,16	206,8
Учетное количество штатных работников, тыс. чел.	456,7	385,3	347,1	278,6	61,0
Производительность труда, тыс. грн на 1 работника	619,55	886,42	1533,77	2100,36	339,0

Как видно из таблицы 2, объем реализованной продукции увеличился в 2 раза при уменьшении количества занятых в пищевой промышленности почти на 40 %. Соответственно, расчетный стоимостной показатель производительности труда растет почти в 3,4 раза, что при стабильном развитии экономики свидетельствовало бы о положительных сдвигах в отрасли. Но динамика объемов производства основных видов продукции пищевой промышленности в натуральном измерении показывает не такие радужные темпы роста, а в некоторых отраслях – наоборот спад, и индекс цен производителей, представленный в таблице 3, свидетельствует о негативных инфляционных процессах.

Таблица 3 – Индекс цен производителей в пищевой промышленности в 2014-2018 гг., %

Отрасли	2014 г.	2016 г.	2018 г.
Производство пищевых продуктов	127,3	116,2	107,1
Производство мясных продуктов	131,3	109,7	103,6
Производство молочных продуктов	109,3	124,5	109,8
Производство хлебобулочных и мучных изделий	126,3	108,0	114,8
Производство сахара	112,1	102,8	93,0
Производство напитков	115,9	116,8	117,1

За эффективностью использования трудовых ресурсов, учитывая уровень показателя производительности труда, пищевая промышленность Украины отстает от развитых стран. Непосредственно труд относительно малоэффективный и низкооплачиваемый. При дальнейшем позитивном развитии экономики повышение эффективности использования трудовых ресурсов будет определять конкурентоспособность всех ее отраслей. Резервы снижения трудоемкости продукции и повышение производительности труда не имеют границ, поскольку возможности развития общества и научно-технического прогресса необъятны.

В современной экономике обеспечение устойчивого развития предприятий пищевой промышленности возможно только при условии качественных изменений системы хозяйствования и в определенной степени определяется эффективностью использования персонала. Предприятия могут применять современные технологии, обладать необходимой материально-технической и сырьевой базой, но неэффективное использование трудовых ресурсов нивелирует все достижения. Обобщающими для всех отраслей экономики можно рассматривать следующие пути повышения производительности труда: использование качественного сырья достаточного объема для полной загрузки производственных мощностей; уменьшение потерь сырья и его качества; внедрение современных технологий, механизация и автоматизация производства; укрупнение производства, усиление его концентрации, специализации, кооперирования и комбинирования; экономическое, организационное и социальное стимулирование повышения производительности труда.

В каждой отрасли пищевой промышленности существуют конкретные факторы, резервы и пути роста производительности труда, особенно это касается сезонных производств. Например, в сахарной отрасли высокая сахаристость сахарной свеклы увеличивает выход сахара и повышает производительность труда на основном производстве на 16 %, на вспомогательном производстве – на 48 %, в управлении – на 12 %, в обслуживающем хозяйстве – на 24 % [2]. Применение в хлебопекарном производстве непрерывных технологий сокращает в 5 раз механическую работу по приготовлению полуфабрикатов и улучшает качество изделий.

Современная рабочая сила становится все больше высокоразвитой и прихотливой. Эффективность мотивационных мероприятий определяется общими конечными результатами, например, ростом производительности труда, повышением эффективности деятельности, высоким качеством изготовленной продукции, выполненных работ, оказанных услуг. Поскольку оплата труда является одним из важных методов мотивации, потому что все же большинство людей работает для обеспечения собственных материальных потребностей, то очень важен именно экономический эффект мотивации в современных условиях обострения конкуренции.

Нельзя не отметить и социальный эффект мотивационных мероприятий, сущность которого выражается в саморазвитии, поскольку при отсутствии мотивации к труду человек теряет удовольствие от осуществления трудовой деятельности. При этом происходит снижение уровня производительности труда и качества трудового потенциала, неэффективно используется рабочее время и тому подобное.

Сегодня многие компании недополучают прибыль не вследствие неверных экономических расчетов, а из-за недостаточной мотивации работников. Таким образом, стратегическое значение для предприятий различных видов деятельности приобретает разработка эффективного мотивационного механизма, основой которого является понимание и удовлетворение потребностей пер-

сонала. В результате предприятие получит возможность повысить производительность труда, конкурентоспособность, прибыльность, достичь экономически нового уровня развития и расширить свои возможности на рынке.

Список литературы

1. Официальный сайт Государственного комитета статистики Украины [Электронный ресурс]. – URL: www.ukrstat.gov.ua (дата обращения 01.02.2020).

2. Чередніченко О.О., Чередніченко Є.С. Бурякоцукрове виробництво в Україні та європейський досвід // Україна – Європейський Союз: від партнерства до асоціації: Український Щорічник з Європейських Інтеграційних Студій. Вип. II. – Луцьк: Терен, 2019. – С. 381-390.

ГРНТИ 06.35.31
УДК 657.37

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЕ ОШИБКИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ

В.И. Шевелев

ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», Курган, Россия

Аннотация. Для экономических субъектов важным является вопрос классификации непреднамеренных ошибок и нарушений, причин их возникновения и возможных последствий. Это позволит избежать их или свести до минимума.

Ключевые слова: ошибки, нарушения, классификация**,** бухгалтерская отчетность, экономические субъекты

UNINTENTIONAL ERRORS IN THE FINANCIAL STATEMENTS OF ECONOMIC ENTITIES

V.I. Shevelev

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. For economic entities, it is important to classify unintended errors and violations, their causes and possible consequences. This will allow you to avoid them or to minimize.

Keywords: errors, violations, classification, accounting reports, economic entities

В соответствии с Федеральном законом № 402 – ФЗ «О бухгалтерском учете», под бухгалтерской (финансовой) отчетностью экономического субъек-

та понимают систематизированную информацию на отчетную дату о финансовом положении, финансовом результате его деятельности, движении денежных средств за отчетный период, которая дает достоверное представление пользователям этой отчетности (собственникам, инвесторам, кредиторам, руководству и др.) для принятия экономических решений. В задачи экономических субъектов входит обязанность составлять годовую бухгалтерскую отчетность (за отчетный год), если иное не установлено иными федеральными законами, нормативными правовыми актами органов государственного регулирования бухгалтерского учета [2, 4, 6, 8] (Министерство финансов РФ и др.). Бухгалтерская отчетность должна отражать показатели деятельности всех подразделений, входящих в состав экономического субъекта, независимо от их места нахождения, включая все его филиалы и представительства [9-10]. Показатели отчетности отражаются в обязательном порядке в валюте Российской Федерации (рублях). Бухгалтерская отчетность считается составленной и готовой для сдачи в ИФНС только после ее подписания на бумажном или электронном носителе [7] руководителем организации. Срок сдачи отчетности установлен не позднее 31 марта следующего за отчетным года.

В случае возникновения необходимости в опубликовании бухгалтерской отчетности, которая подлежит обязательному аудиту, она сопровождается аудиторским заключением. Для того чтобы установить обязательность ежегодной аудиторской проверки, в Российской Федерации необходимо обратиться к перечню показателей и критериев, в соответствии с Федеральным законом № 307 – ФЗ «Об аудиторской деятельности» [5]. Сроки сдачи аудиторского заключения определены: для ООО до 30 апреля, для АО до 30 июня или через 10 рабочих дней после его получения, но не позднее 31 декабря. В отношении бухгалтерской (финансовой) отчетности не устанавливается режим коммерческой тайны, под которым понимают конфиденциальность информации, позволяющей ее обладателю при существующих или возможных обстоятельствах увеличить доходы, избежать неоправданных расходов, сохранить положение на рынке товаров, работ, услуг или получить иную коммерческую выгоду.

Любая бухгалтерская отчетность должна обладать определенной степенью достоверности, которая определяется Федеральным законом № 307-ФЗ, как степень точности данных, которая зависит от наличия или отсутствия в отчетности существенных ошибок. В соответствии с этим, при проведении аудиторской проверки аудитор должен установить соответствие порядка ведения бухгалтерского учета требованиям законодательных и нормативных актов РФ. Это возможно установить наличием или отсутствием существенных нарушений указанных в законодательстве требований, проявление которых возможно в виде ошибок в учете и отчетности [1, 3]. Ошибкой (искажением) принято считать невер-

ное формирование информации работниками бухгалтерии экономического субъекта, а нарушением несоблюдение действующего в РФ порядка ведения бухгалтерского учета и подготовки отчетности. Следует учесть, что нарушение не всегда может проявляться в виде ошибки. Для аудиторов и экономических субъектов важно четко разграничить такие вопросы, как виды возможных ошибок и нарушений, причины их возникновения и возможные последствия. Это определит выбор вида, объема, способа применения аудиторских процедур, а также составление программы проверки. В настоящее время практический интерес вызывает классификация ошибок и нарушений по таким признакам как: причина возникновения, распределение в бухгалтерской информации, место возникновения, содержание, характер, возможные последствия, связь со стоимостью документа, содержащего ошибку, влияние на показатели отчетности, периодичность возникновения (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация ошибок и нарушений

Признак	Классификация
По причинам возникновения	- Непреднамеренные - Преднамеренные
По распределению в бухгалтерской информации	- Случайные - Систематические
По месту возникновения	- В первичных документах - В учетных регистрах - В бухгалтерской отчетности - В налоговых декларациях - В регистрах налогового учета - В системных документах
По содержанию	- Формальные - Арифметические - Промахи - Хронологические - Пересчетные и т.д.
По характеру	- Количественные - Качественные
По возможным последствиям	- Искажение бухгалтерской отчетности - Лишение доказательств достоверности бухгалтерской отчетности - Санкции, предусмотренные НК РФ - Санкции, предусмотренные КоАП РФ - Санкции, предусмотренные условиями хозяйственных договоров - Ответственность, предусмотренная ГК РФ
По связи со стоимостью документа	- Размер ошибки связан со стоимостью документа - Размер ошибки не связан со стоимостью документа
По влиянию на показатели отчетности	- Существенные - Несущественные
По периодичности возникновения	- Аномальные - Постоянные

Таблица 2 – Классификация непреднамеренных ошибок и нарушений

Ошибка или нарушение	Причины возникновения
Утомление или усталость	Физиологическое и психическое состояние человека, которое является следствием напряженной или длительной работы
Небрежность	Отсутствие тщательности, старания
Некомпетентность	Отсутствие должных знаний, умений и навыков
Незнание законодательных и нормативных актов	Незнание или неправильное понимание законодательных и нормативных актов по бухгалтерскому учету, налогообложению и т.д.
Несовершенство организации бухгалтерского учета	Отсутствие мероприятий, направленных на установление эффективной системы бухгалтерского учета в организации и обеспечение ее непрерывного функционирования
Сбои в работе компьютерной техники	Небрежное обращение с техникой, повреждение операционной системы
Прочие	

По причинам возникновения ошибки и нарушения можно разделить на две группы непреднамеренные и преднамеренные. Основными причинами возникновения непреднамеренных могут быть: утомление, небрежность, невнимательность, рассеянность, забывчивость, недостаточная квалификация (некомпетентность) работников бухгалтерской службы, несовершенство, незнание или неправильное понимание законодательных и нормативных актов по бухгалтерскому учету, налогообложению, хозяйственному праву и др., несовершенство организации бухгалтерского учета, сбои в работе компьютерной техники и прочие (таблица 2).

Преднамеренные (сознательные) ошибки получаются в результате того, что при знании действительного состояния (величины) признака сознательно работниками бухгалтерии сообщаются неправильные данные, преследуя корыстные цели (получение премии, зависящей от финансового результата деятельности организации) или под давлением руководства (улучшение финансовых показателей для получения кредита в банке). Такие ошибки подразделяются на непротиворечащие и противоречащие законодательству. Аудитор, анализируя учетные и отчетные документы проверяемого лица, обнаружив ошибки, не вправе квалифицировать их как преднамеренные или корыстные. Вместе с тем если у него возникает сомнение в непреднамеренности обнаруженных ошибок, то он должен поставить об этом в известность руководство или собственников экономического субъекта, подлежащее проверке. Правовую оценку совершенных ошибок (преднамеренность, наличие корысти) вправе давать только уполномоченный на то орган (следователь, прокурор, суд). Таким образом, знание классификации ошибок и нарушений, в том числе непреднамеренных и

причин их возникновения позволит руководству, а также работникам бухгалтерской службы экономического субъекта избежать их или вовремя устранить, что сделает бухгалтерскую отчетность более достоверной.

Список литературы

1. Гривас Н.В. Мошенничество в бухгалтерском учете и отчетности как угроза экономической безопасности организации // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 401-405.
2. Гривас Н.В., Никулина С.Н. Трудовая функция главного бухгалтера – финансовый анализ и бюджетирование // Проблемы гуманизации и гуманитаризации образования в России: сб. статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 15-20.
3. Лушникова И.С. Фальсификация и вуалирование финансовой информации в коммерческих организациях // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: материалы I Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С.49-52.
4. Лушникова И.С., Балашова И.А. Концептуальные основы бухгалтерской (финансовой) отчетности // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. с международным участием / под общ. ред. д. с.-х. н., проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 226-229.
5. Лушникова И.С. Особенности аудита годовой отчетности в организации // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей по материалам международной научно-практ. конф. / под общ. ред. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 178-182.
6. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Должностные обязанности главного бухгалтера по трудовым функциям // Проблемы гуманизации и гуманитаризации образования в России: сб. статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 43-48.
7. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Организация электронного документооборота в условиях цифровизации // Учет, анализ и аудит в условиях цифровой экономики: материалы Всерос. науч.- практ. конф. – Чебоксары: Изд-во Чувашской ГСХА, 2018. – С. 51-56.
8. Никулина С.Н., Гривас Н.В. Учетная функция управления организацией // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб.

III Всероссийской (национальной) научной конф. – Новосибирск: Изд-во ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 1256-1259.

9. Шевелев В.И.Формирование внутренней отчетности при стратегическом учете в сельскохозяйственных организациях // Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2013. – С. 194-198.

10. Шевелев В.И. Внутренняя управленческая отчетность в сельскохозяйственных организациях // Приоритетные направления развития АПК: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 70-летию Великой Победы. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. – С. 183-186.

ГРНТИ 06.71.07
УДК 331.104:631.115

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

И.Н. Шевелева
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», Курган, Россия

Аннотация. Специфика отрасли сельского хозяйства накладывает отпечаток на формирование трудовых отношений в отрасли. В статье рассмотрены основные факторы, влияющие на характер трудовых отношений в аграрных хозяйствах. К этим факторам относятся особенность отрасли, организационно-правовая форма, характер производства и образ жизни, имущественные отношения и другие.

Ключевые слова: трудовые отношения, сельское хозяйство, объекты трудовых отношений, факторы трудовых отношений

FACTORS OF FORMATION OF LABOR RELATIONS IN AGRICULTURE

I.N. Sheveleva
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The specificity of the agricultural industry leaves its mark on the formation of labor relations in the industry. The article considers the main factors affecting the nature of labor relations in agricultural enterprises. These factors include the nature of the industry, the legal form, the nature of production and lifestyle, property relations, and others.

Keywords: labor relations, agriculture, objects of labor relations, factors of labor relations.

Одним из основных факторов производства в сельском хозяйстве является человеческий капитал [4, 8], эффективное использование которого невозможно без организации трудовых отношений, соответствующих современному уровню развития производства в отрасли, сложившимся в аграрной сфере экономическим отношениям, определенным основным направлениям развития сельского хозяйства. Все это говорит о необходимости постоянной работы, направленной на формирование и совершенствование трудовых отношений в отрасли. На практике часто данную категорию ограничивают отношениями, которые возникают в процессе труда. Такая трактовка является слишком общей. В условиях рынка для сельскохозяйственных организаций главной задачей является формирование таких отношений с работниками, которые способствовали бы повышению прибыльности производства, не наносили ущерба природе и способствовали обязательному развитию и накоплению человеческого капитала [11].

Мы считаем, что трудовые отношения в аграрных хозяйствах необходимо рассматривать как систему взаимодействия работников, работодателей и государства в процессе воспроизводства, основанную на эффективном корпоративном управлении, направленную на формирование, накопление и использование человеческого капитала, повышение качества трудовой жизни и на этой основе максимизацию прибыльности организаций. Эти отношения возникают в технологической цепочке производственного процесса во всех отраслях основного, вспомогательного и обслуживающего производства.

Объекты трудовых отношений по отношению к сельскохозяйственным организациям можно подразделить на внутренние и внешние. К внутренним относится: кадровая политика, управление трудом, условия труда, оплата труда [3, 9-10], мотивация работников [5], организация и эффективность труда [1], качество трудовой жизни, оценка и нормирование труда, трудовая мобильность, качество трудового капитала, управление трудом, корпоративная культура [2]. Внешние объекты включают в себя: рынок труда [6], занятость и безработица, социальная политика государства, миграционная и демографическая политика.

Специфичность трудовых отношений в сельском хозяйстве обусловлена характером производства и образа жизни на селе. Предмет трудовых отношений здесь значительно шире, чем в промышленных и других отраслях народного хозяйства. Чаще всего, территориальное расположение сельскохозяйственной организации совпадает с местом жительства ее работников. Следовательно, как это сложилось исторически, ей приходится выполнять социальные функции, связанные с воспроизводством рабочей силы, созданием и обслуживанием объектов социальной инфраструктуры, помощью работникам в ведении домашнего и личного подсобного хозяйства, индивидуальном жилищном строительстве и другие.

Рисунок – Особенности отрасли, влияющие на формирование трудовых отношений в сельскохозяйственных организациях [7]

Еще одной особенностью трудовых отношений в сельском хозяйстве является то, что они тесно связаны с использованием биопространства в котором протекает процесс производства, базирующийся на принципах кооперации и разделения, совмещения трудовых функций, использования коллективных форм организации

труда (производственные бригады и звенья, внутрихозяйственные подрядные подразделения и др.). На рисунке представлены особенности отрасли, которые оказывают влияние на формирование трудовых отношений в аграрных хозяйствах.

Таблица – Сравнение элементов организации трудовых отношений в различных организационно-правовых формах сельскохозяйственных организаций [7]

Сравнительные особенности	Сельскохозяйственные производственные кооперативы	Акционерные общества	Общества с ограниченной ответственностью	Государственные (унитарные) предприятия
Материальное стимулирование	Заработок складывается из оплаты по труду и оплаты (в виде дивидендов) по имущественному вкладу	Заработок складывается из оплаты по труду и начисляются дивиденды: по привилегированным акциям в фиксированном размере, по обыкновенным – исходя из финансово-экономических результатов	Заработок складывается из оплаты по труду и оплаты (в виде дивидендов) по имущественному вкладу	Равные возможности для всех трудовых коллективов и отдельных работников при обязательной дифференциации заработка в зависимости от конкретных результатов
Собственность на средства производства	Коллективно-долевая	Коллективно-долевая	Коллективно-долевая	Неделимая государственная
Управление организацией	Общее собрание членов	Общее собрание акционеров	Общее собрание участников	Руководитель или уполномоченный орган, назначенный собственником
Заключение трудовых договоров	Преимущественно в устной форме, отсутствует спецификация обязанностей	Преимущественно в письменной форме, отсутствует спецификация обязанностей	Преимущественно в устной форме, отсутствует спецификация обязанностей	Преимущественно в письменной форме, спецификация обязанностей
Заключение коллективных договоров	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Тип трудовых отношений	Субсидарность	Солидарность	Солидарность	Патернализм
Ответственность	Частичная, ограничивается долей в уставном капитале	Частичная, ограничивается долей в уставном капитале	Частичная, ограничивается долей в уставном капитале	Частичная, определяется ТК

Основными организационными формами аграрных хозяйств являются сельскохозяйственные производственные кооперативы, общества с ограниченной ответственностью, акционерные общества. Их члены и собственники помимо трудовых отношений находятся друг с другом и организацией, как юридическим лицом, в имущественных отношениях, связанных с распределением дивидендов, рисков и ответственности за убытки. Это обстоятельство накладывает отпечаток на характер трудовых отношений, в которые они вступают, и отличает эти отношения от тех, которые складываются между наемными работниками и работодателем. В таблице представлены элементов организации трудовых отношений в различных организационно-правовых формах сельскохозяйственных организаций.

Формирование рыночного характера трудовых отношений предъявляет новые требования к элементам их системы. На уровне организации следует выделить такие основные элементы, как трудовые контракты, качество трудовой жизни, социальное партнерство. В рамках понятия качества трудовой жизни особое место в современных условиях занимает мотивация труда, в которой на первый план выходит оплата труда. Важной составляющей является социально-психологический климат, как система межличностных взаимоотношений, возникающих между работниками в процессе их трудовой деятельности, выражающиеся в их трудовом поведении.

Следует учитывать, компактное проживание работников сельскохозяйственной организации оказывает влияние на характер их взаимоотношений и в производственном поведении. Это следует учитывать при формировании производственных бригад и звеньев, расстановке по рабочим местам.

Таким образом, формирование трудовых отношений в сельском хозяйстве должно происходить с учетом специфики отрасли. При этом необходимо учитывать такие факторы, как организационно-правовая форма аграрного хозяйства, характер производства и образ жизни на селе, межличностные и имущественные отношения и другие.

Список литературы

1. Богдановский В.А. Факторы производительности труда в сельском хозяйстве. – М.: Изд-во ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 208 с.

2. Ведерникова В.И., Захарова М.И., Ведерникова Д.О. Корпоративная культура в современных условиях // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 45-48.

3. Дульзон С.В. Доходность труда сельскохозяйственных работников как основной критерий оценки уровня их жизни // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сб. статей по материалам V Все-

российской (национальной) научно-практ. конф. / под. общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА 2019 г. – С. 86-89.

4. Матвеев А.М., Пудовиков А.С. Формирование человеческого капитала в сельской местности // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Курганская ГСХА, 2017. – С. 102-105.

5. Минина А.Ю., Никулина С.Н. Использование коэффициента трудового участия в сельскохозяйственном кооперативе // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: сб. статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практ. конференции с международным участием / под общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 218-223.

6. Показаньева Т.В. Особенности функционирования и регулирования регионального рынка труда в современных условиях // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: материалы международной научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 143-146.

7. Шевелева И. Н., Анохин В. А. Трудовые отношения в сельскохозяйственных организациях. – Курган: Изд-во КГСХА, 2011. – 194 с.

8. Шевелёва И.Н., Показаньева Т.В. Качество трудовой жизни - основа формирования человеческого капитала организации // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: сб. статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 216-220.

9. Шевелева И.Н. Теоретические подходы к выбору форм и систем оплаты труда в животноводстве // Главный зоотехник. – 2012. – № 9. – С. 61-66.

10. Шевелев В.И., Шевелева И.Н. Учет и аудит оплаты труда в сельскохозяйственных организациях // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 2. – С. 30-32.

11. Шевелева И.Н., Шевелев В. И. Учет вложений в человеческий капитал сельскохозяйственных организаций // Вестник Курганской ГСХА. – 2015. – № 2. – С. 76-78.

ГРНТИ 14.35.09
УДК 378

ТЕСТ-КОНТРОЛЬ КАК ФОРМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.И. Алексеева, В.П. Чистяков, Е.А. Иванюшин
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье авторы рассматривают вопрос о применении тест-контроля как формы дистанционного обучения. Приводится опыт использования компьютерного приложения Microsoft Excel для разработки тестов по дисциплине «Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности». Отмечено, что тест-контроль – актуальная и технологичная форма обучения и контроля качества знаний обучающихся при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогов.

Ключевые слова: тест-контроль, тестирование, дистанционное обучение, обучающийся, педагог.

TEST CONTROL AS A FORM OF DISTANCE LEARNING

E.I. Alekseeva, V.P. Chistyakov, E.A. Ivanyushin
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. In the article, the authors consider the use of test control as a form of distance learning. The experience of using the Microsoft Excel computer application for the development of tests on the discipline "Organization and management in the field of fire safety" is given. It is noted that test control is an actual and technological form of training and quality control of students ' knowledge in the indirect interaction of students and teachers.

Keywords: test control, testing, distance learning, student, teacher.

Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 го-

да» определены цели и целевые показатели в сфере образования. Одна из целей – обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования. Для ее достижения необходимо решить задачи - «создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней» [2].

Согласно статье 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Контроль дистанционного обучения — это проверка результатов теоретического и практического усвоения обучающимися учебного материала [3]. Одним из оперативных и объективных средств оценки уровня усвоения материала дисциплины является тест-контроль. Понятие «тест» возникло от английского слова «test», что переводится как «проба, испытание, исследование». Тест представляет собой «задания, имеющие специфическую организацию, которая позволяет всем обучающимся работать одновременно в одинаковых условиях»

В ФГБОУ ВО Курганская ГСХА тест-контроль применяется при изучении большинства дисциплин [1; 4]. В учебном плане специальности 20.05.01 Пожарная безопасность имеется дисциплина «Организация и управление в области обеспечения пожарной безопасности». Преподавателями кафедры пожарной и производственной безопасности для организации дистанционного обучения разработаны тесты, позволяющие проводить контроль знаний обучающихся, помощью приложения Microsoft Excel.

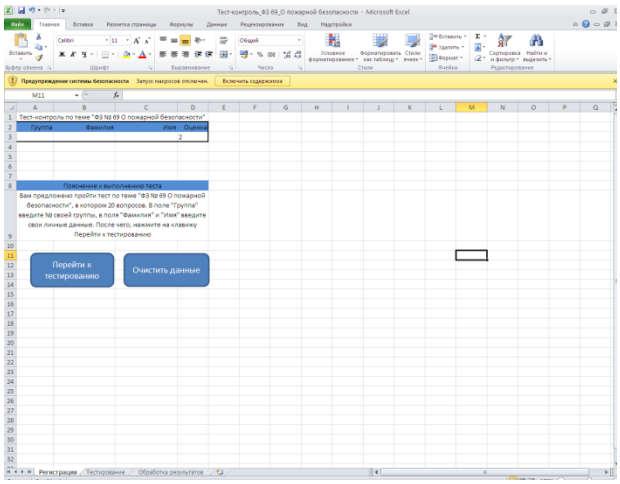


Рисунок 1 – Тестирование в приложении Microsoft Excel

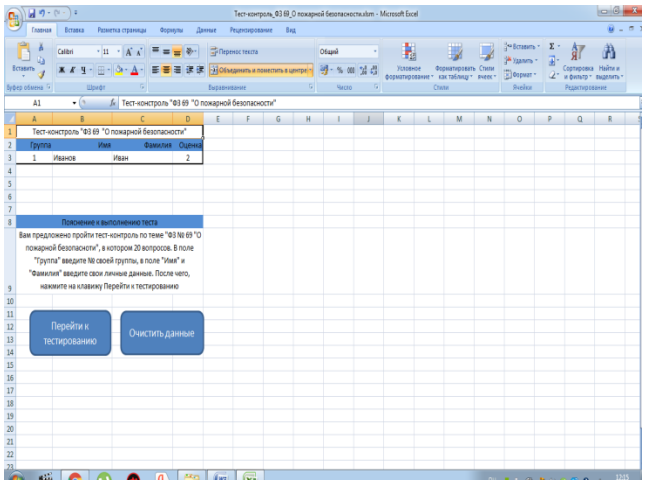
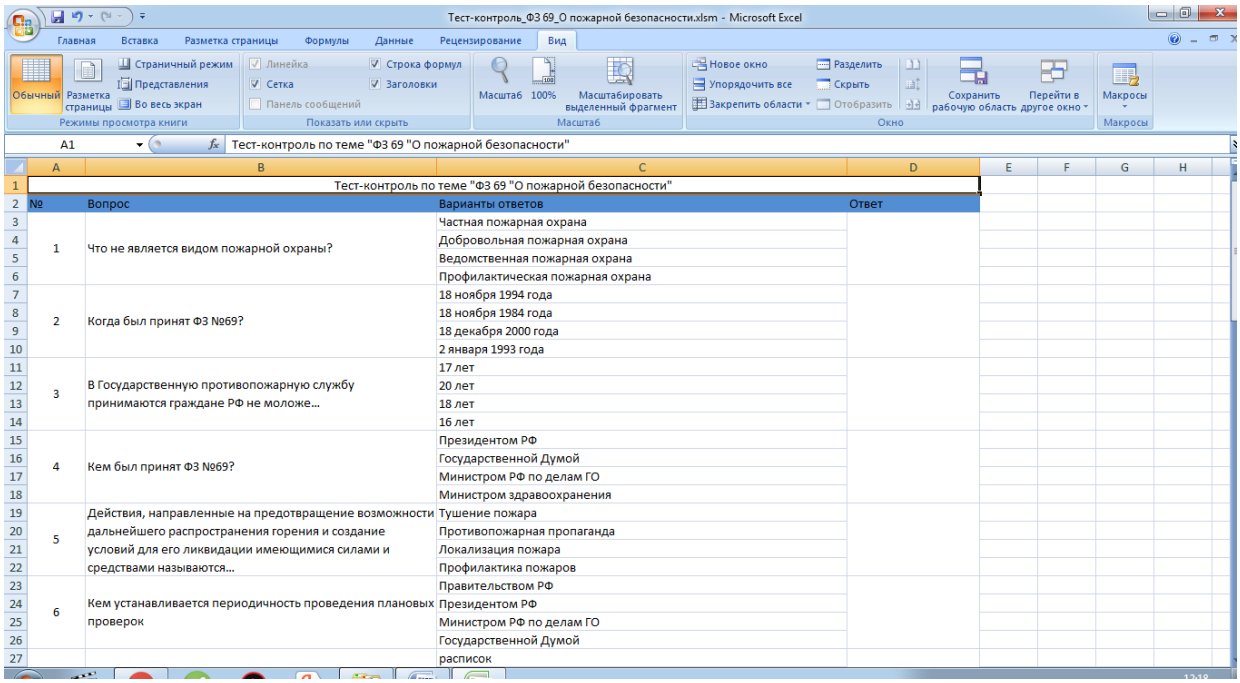


Рисунок 2 – Тестирование в приложении Microsoft Excel

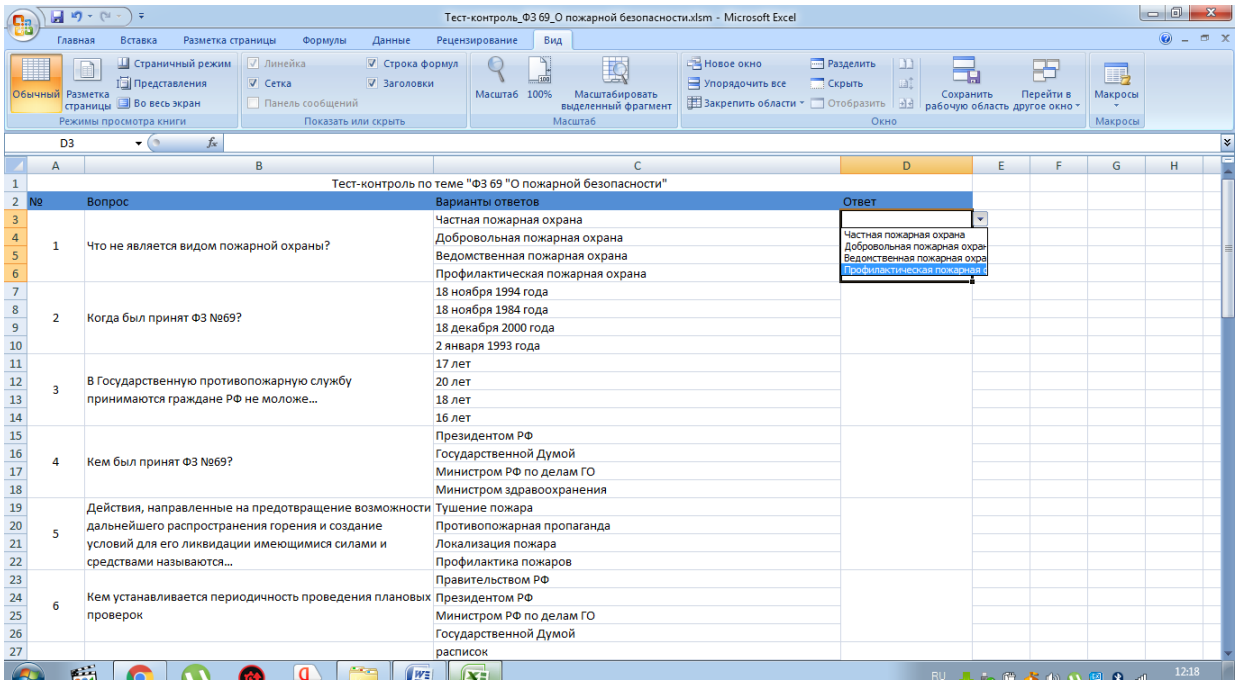
Обучающийся в приложении Microsoft Excel выбирает вариант теста по теме дисциплины, вводит номер группы, фамилию и имя, затем нажимает кнопку «Перейти к тестированию» (рисунки 1 и 2).

В столбце В представлены вопросы, в столбце С – варианты ответа (рисунок 3). Обучающийся вариант ответа вводит в столбец D (рисунки 4 и 5). Отвечать на вопросы теста можно в произвольном порядке.



Тест-контроль по теме "ФЗ 69 "О пожарной безопасности"			
№	Вопрос	Варианты ответов	Ответ
1	Что не является видом пожарной охраны?	Частная пожарная охрана	
		Добровольная пожарная охрана	
		Ведомственная пожарная охрана	
		Профилактическая пожарная охрана	
2	Когда был принят ФЗ №69?	18 ноября 1994 года	
		18 ноября 1984 года	
		18 декабря 2000 года	
		2 января 1993 года	
3	В Государственную противопожарную службу принимаются граждане РФ не моложе...	17 лет	
		20 лет	
		18 лет	
		16 лет	
4	Кем был принят ФЗ №69?	Президентом РФ	
		Государственной Думой	
		Министром РФ по делам ГО	
		Министром здравоохранения	
5	Действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами называются...	Тушение пожара	
		Противопожарная пропаганда	
		Локализация пожара	
		Профилактика пожаров	
6	Кем устанавливается периодичность проведения плановых проверок	Правительством РФ	
		Президентом РФ	
		Министром РФ по делам ГО	
		Государственной Думой	
		расписок	

Рисунок 3 – Тестирование в приложении Microsoft Excel



Тест-контроль по теме "ФЗ 69 "О пожарной безопасности"			
№	Вопрос	Варианты ответов	Ответ
1	Что не является видом пожарной охраны?	Частная пожарная охрана	
		Добровольная пожарная охрана	
		Ведомственная пожарная охрана	
		Профилактическая пожарная охрана	
2	Когда был принят ФЗ №69?	18 ноября 1994 года	
		18 ноября 1984 года	
		18 декабря 2000 года	
		2 января 1993 года	
3	В Государственную противопожарную службу принимаются граждане РФ не моложе...	17 лет	
		20 лет	
		18 лет	
		16 лет	
4	Кем был принят ФЗ №69?	Президентом РФ	
		Государственной Думой	
		Министром РФ по делам ГО	
		Министром здравоохранения	
5	Действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами называются...	Тушение пожара	
		Противопожарная пропаганда	
		Локализация пожара	
		Профилактика пожаров	
6	Кем устанавливается периодичность проведения плановых проверок	Правительством РФ	
		Президентом РФ	
		Министром РФ по делам ГО	
		Государственной Думой	
		расписок	

Рисунок 4 – Тестирование в приложении Microsoft Excel

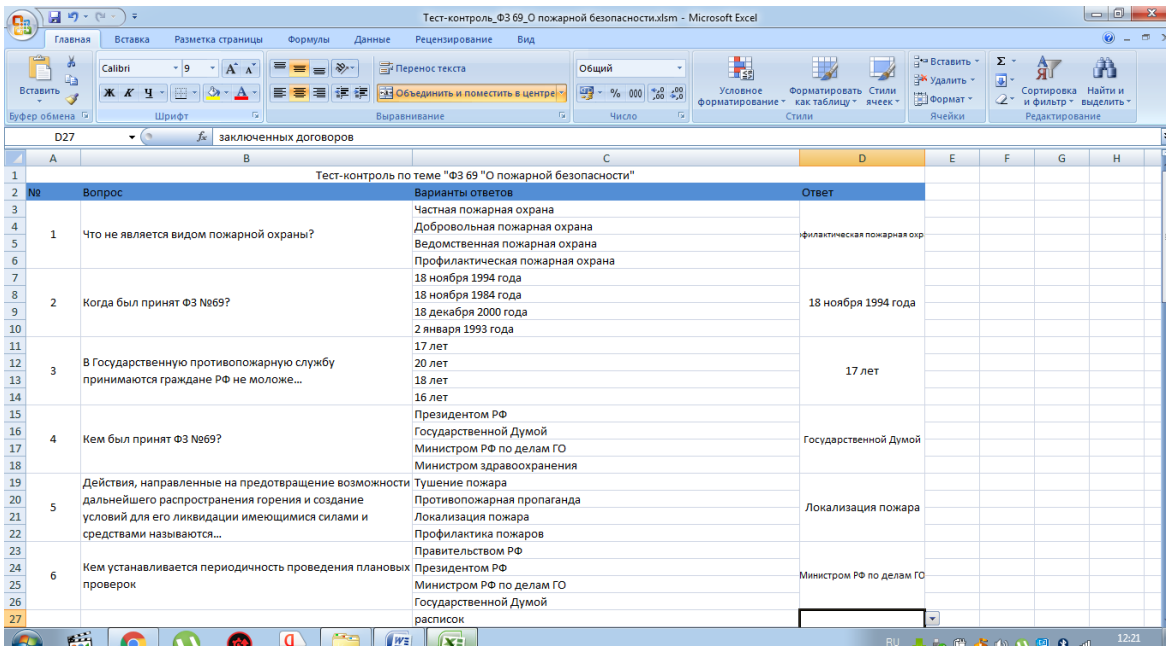


Рисунок 5 – Тестирование в приложении Microsoft Excel

По окончанию тестирования обучающийся нажимает кнопку «Просмотр результатов тестирования» (рисунок 6) и смотрит результат (рисунок 7).

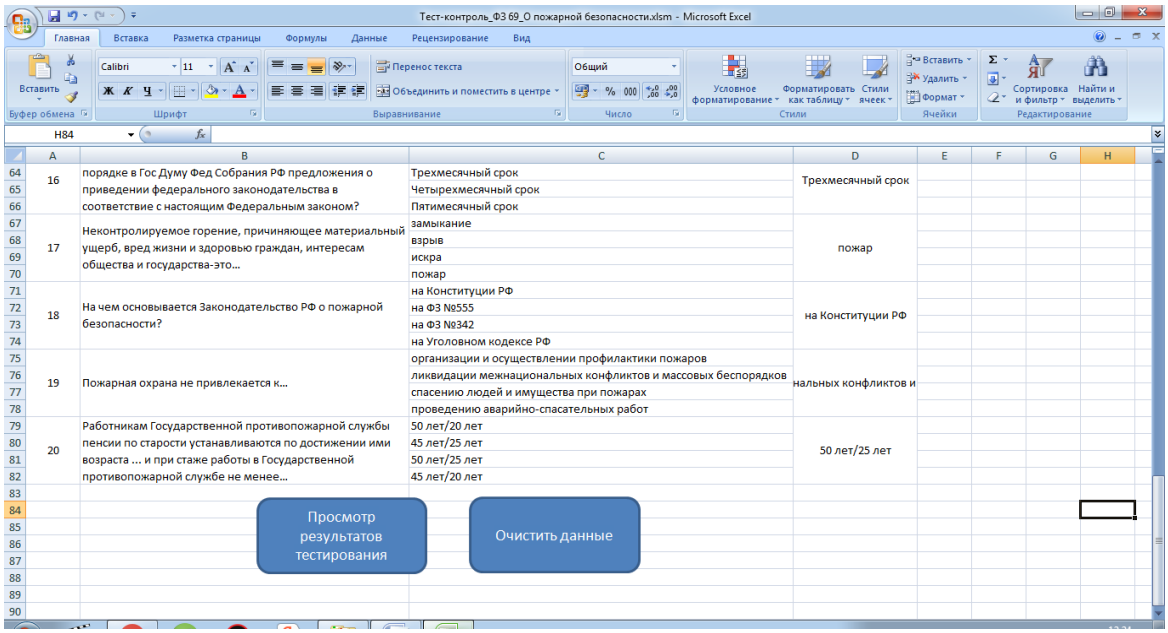


Рисунок 6 – Тестирование в приложении Microsoft Excel

Таким образом, тест-контроль – актуальная и технологичная форма обучения и контроля качества знаний обучающихся при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогов. При использовании тест-контроля в процессе обучения обучающийся имеет возможность самостоятельно при подготовке к занятиям по темам дисциплины пройти самотестирование такое количество раз, которое необходимо для закрепления нового материала.

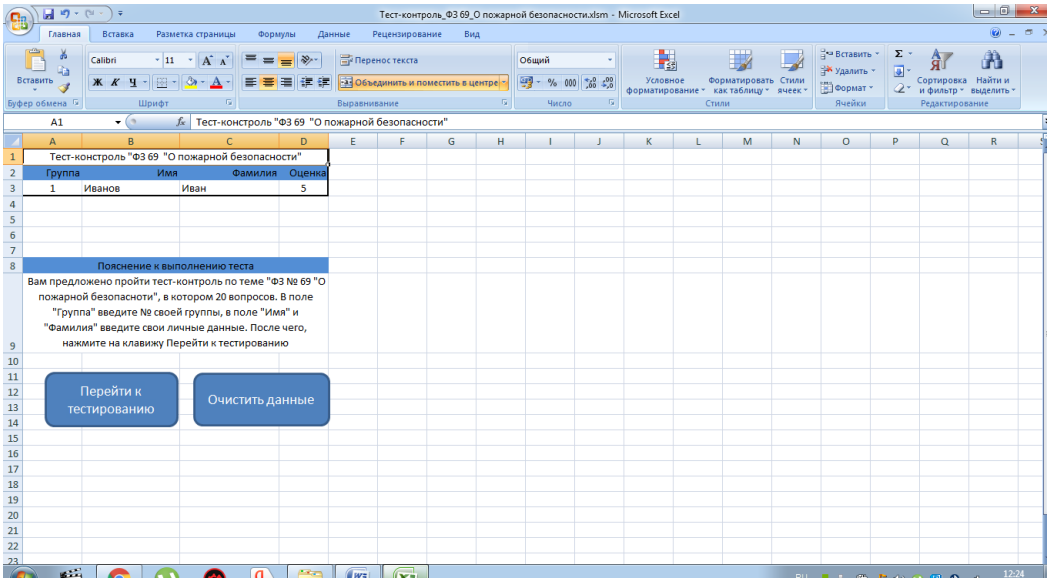


Рисунок 7 – Тестирование в приложении Microsoft Excel

Применение тест-контроля позволяет объективно оценить уровень сформированности компетенции обучающихся по дисциплине. При этом тестирование необходимо использовать одновременно с другими традиционными методами обучения (лекциями, практическими и лабораторными занятиями) и контроля (устным опросом, контрольными работами, решением ситуационных задач, мозговым штурмом и т.д.).

Список литературы

1. Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е., Полушкина Т.В. Применение ИКТ-насыщенной образовательной среды в обучении студентов // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 901-904.

2. Дроздова И.Л. Тестирование как форма обучения и контроля в образовательном процессе курса ботаники // Karelian Scientific Journal. – 2019. – Т. 8. – № 1 (26). – p. 13-16.

3. Лаврентьев Г.В., Папин Д.В., Волженина Н.В. Перспективы внедрения технологий дистанционного обучения высшего и среднего профессионального образования в Алтайском крае // Известия Алтайского государственного университета. – 2011. – № 2-1 (70). – С. 21-25.

4. Манило И.И. Электронное тестирование как эффективный элемент многофункциональной системы контроля знаний обучающихся // Современные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса; материалы Всероссийской учебно-методической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 138-143.

ГРНТИ 14.35.09
УДК 37.025.7

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РАЗВИТИЯ АБСТРАКТНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Е.А. Безбородова, Г.А. Московченко
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Для многих видов деятельности необходимо иметь развитые интеллектуальные способности. В связи с этим авторы статьи подчеркивают важность развития абстрактного мышления студентов вузов. Построение математических моделей развивает способность к абстрактному мышлению. В статье даны примеры задач по математике и программированию, для решения которых необходимо построение математической модели. Анализируется, какие уровни мышления по Л. Андерсону развиваются у студентов с помощью решения таких задач.

Ключевые слова: абстрактное мышление, развитие абстрактного мышления, построение математических моделей, математика, информатика, программирование, уровни мышления по Л. Андерсону.

BUILDING MATHEMATICAL MODELS IN MATH AND COMPUTER SCIENCE CLASSES IS AN EFFECTIVE WAY TO DEVELOP STUDENTS ABSTRACT THINKING

E.A. Bezborodova, G.A. Moskovchenko
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education « Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. For many activities, it is necessary to have developed intellectual abilities. In this regard, the authors of the article emphasize the importance of developing abstract thinking of University students. Building mathematical models develops the ability to abstract thinking. The article provides examples of problems in mathematics and programming that require the construction of a mathematical model to solve. It is analyzed what levels of thinking according to L. Anderson develop in students by solving such problems.

Keywords: abstract thinking, development of abstract thinking , construction of mathematical models, mathematics, computer science, programming, levels of thinking by L. Anderson.

Абстрагирование как операция мыслительного процесса есть выделение какой либо одной стороны, аспекта предмета или явления с игнорированием других.

Существует очень много видов деятельности, в которых ключевым моментом является возможность абстрактно мыслить. Это касается и многих творческих аспектов. Поэтому очень важно уделять развитию способности размышлять у студентов достаточно внимания. Развитое абстрактное мышление помогает найти решение, не использовавшееся ранее никем, или даже совершить открытие, а также найти ответы на многие жизненные вопросы.

Способность абстрактно мыслить есть у каждого из нас, но развита и проявляется в разной степени. Однако ее можно успешно совершенствовать, чтобы получать больше практической пользы. Поэтому развитие абстрактного мышления очень актуально.

Эффективно абстрактное мышление развивается с помощью математики. В математике вообще оперируют с абстрактными понятиями. Примеры построения математической модели какой-либо ситуации или процесса – это тоже есть не что иное, как абстрагирование.

Покажем пример абстрагирования в задаче, которая является классической в теории графов.

Задача. В городе Кенигсберге имеется два острова, соединенных семью мостами с берегами реки Преголь и друг с другом так, как показано на рисунке 1. Определить маршрут прогулки по городу таким образом, чтобы, пройдя по одному разу по каждому мосту, вернуться обратно [4].

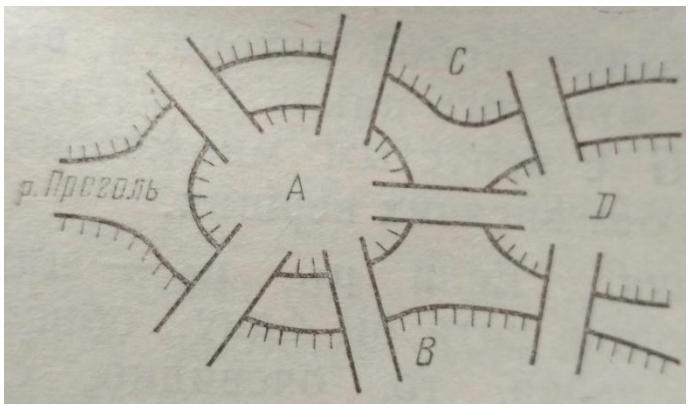


Рисунок 1

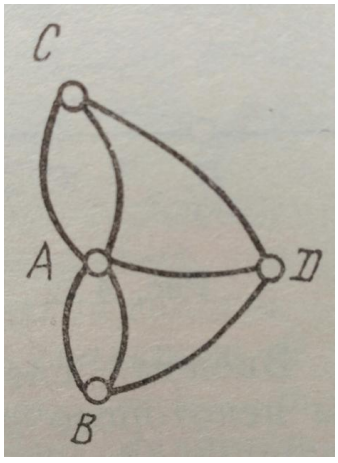


Рисунок 2

Схема города и реки уже является абстракцией, освобожденной от несущественных деталей. Исходно предлагается даже не карта, а схема местности. Задачу можно решить с помощью теории графов. Мы еще более абстрагируемся от формы и протяженности территорий и мостов. Существенны только связи между отдельными территориями, которые обеспечивают мосты. Итак, отдель-

ные территории мы изображаем точками (рисунок 2) и вводим обозначения: A, B, C. D для краткости (при введении букв опять происходит абстрагирование от длинных и несущественных для задачи названий). Мосты мы изображаем дугами между точками. Получили математический объект – граф, состоящий из вершин, соединенных ребрами. При решении используют разработанную в математике теорию графов.

Еще одной дисциплиной, развивающей абстрактное мышление, является информатика, особенно раздел «Программирование».

При написании программ человек оперирует абстрактными понятиями, такими, как переменная, массив элементов, функция, класс объекта. Применение типовых конструкций языка программирования, например, условных или циклических, развивает способность обучающегося к абстрагированию: выделению значимого в ситуации, с игнорированием других сторон, и к обобщению: выделению общего в разных задачах.

Приведем примеры стандартных задач на циклы.

Задача 1. Бактерия за 1 минуту делится на 2. Сколько бактерий будет через 8 минут? Через какое время будет 1000 бактерий?

Задача 2. В первый день спортсмен пробежал *x* километров, а затем он каждый день увеличивал пробег на 10 % от предыдущего значения. Определить, после какого дня суммарный пробег спортсмена за все дни превысит 200 км.

Задача 3. Начальный вклад в банке равен 1000 руб. В конце каждого месяца размер вклада увеличивается на P процентов от имеющейся суммы. Определить, через сколько месяцев размер вклада превысит 1100 рублей.

Задача 4. За первый час грибник нашел *x* грибов. Каждый следующий час он находил на 20 (в 1,5 раза, на 15 %) грибов больше, чем предыдущий. Сколько грибов он наберет через y часов? Через сколько часов у него будет полная корзина (в корзину входит 250 грибов)?

Задачи о микробах, километрах, начислении процентов на счет в банке [1], грибах – все эти задачи на накопление суммы (произведения). Несмотря на различия условий приведенных выше задач, в них можно выделить общее, если абстрагироваться от конкретных ситуаций и данных. В каждой задаче задан период времени (минута, час, день, месяц), и можно допустить, что время нарастает дискретно, а также, в зависимости от меняющегося времени, нарастает второй параметр. Внутри циклической конструкции работают те же формулы: S=S+x (обеспечивает накопление суммы) или S=S+S*0.1 (обеспечивает накопление процентов, в данном случае 10%) или P=P*x (обеспечивает накопление произведения) и i=i+1 (отсчитывает обороты цикла – время).

Чтобы применить циклическую конструкцию, обучающийся должен выделить переменные, дать им названия, определить условие выхода из цикла,

понять, какая переменная и как будет накапливаться, решить, как будут вводиться начальные значения (либо напрямую указать их внутри программы, либо организовать их ввод в начале выполнения программы). Выполнение всех этих действий не что иное, как построение математической модели.

Когда программа написана и завершена ее отладка, требуется проверить правильность работы программы на разных исходных данных и проанализировать результаты. Если в задаче реализуется накопление произведения, необходимо проверить, до какого значения возможно произвести вычисления при разных типах переменной.

С помощью решения таких задач студент достигает уровней мышления «понимать», «применять» и «анализировать» по таксономии Л. Андерсона [3, 5].

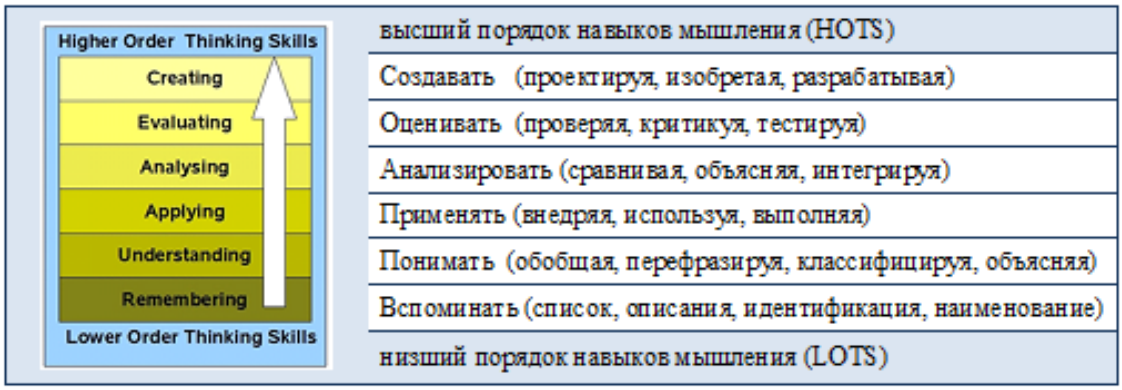


Рисунок 3 – Навыки мышления по Л. Андерсону

Для того чтобы студент овладел профессиональными умениями и навыками, а также метапредметными знаниями, умениями, навыками, как этого требуют современные Федеральные государственные образовательные стандарты, необходимо развивать его интеллектуальные способности. Построение математических моделей на занятиях по математике и информатике эффективно справляется с этой задачей [2].

Список литературы

1. Абрамян М.Э. 1000 задач по программированию. Часть I: Скалярные типы данных, управляющие операторы, процедуры и функции. – Ростов-на-Дону: Изд-во УПЛ РГУ, 2004. – 43 с.

2. Алмазова М.Л., Московченко Г.А., Шестакова И.М., Шиктарева И.А. Роль математического моделирования в агропромышленном комплексе // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей по материалам международной научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 198-200.

3. Безбородова Е.А., Никифорова Т.А. Категории учебных целей в когнитивной области по таксономии Б. Блума на примере обучения студентов

языку программирования // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-практ. конф., 2017. – С. 11-15.

4. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики. – М.: Изд-во МАИ, 1992. – 264 с.

5. Anderson L.W., Krathwohl D.R., eds. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. – New York: Longman, 2001.

ГРНТИ 03.23.55.
УДК 908

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ В АЛТАЙСКОЙ ДЕРЕВНЕ В 1941-1945 ГГ.

С.И. Бондаренко
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются примеры героического труда сельской молодежи в годы Великой Отечественной войны, показан вклад важнейшего зернового регион тыла в продовольственный фонд государства во время Великой Отечественной войны. Приводятся примеры трудовых подвигов сельских жителей Алтая. Показаны формы и методы работы молодежи. В статье рассматриваются основные проблемы жизнеобеспечения сельских жителей Алтая.

Ключевые слова: патриотическое воспитание, Великая Отечественная война, комсомольцы, сельская молодежь.

ORGANIZATION OF DAILY LIFE IN THE ALTAI VILLAGE IN 1941-1945

S.I. Bondarenko
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Altai State Agrarian University», Barnaul, Russia

Abstract. The article considers examples of heroic work of rural youth during the great Patriotic war, shows the contribution of the most important grain region of the home front to the food Fund of the state during the great Patriotic war. Examples of labor feats of rural residents of Altai are given. The forms and methods of youth work are shown. The article deals with the main problems of life support for rural residents of Altai.

Keywords: patriotic education, the Great Patriotic war, Komsomol members, rural youth.

Традиционно внимание историков, изучающих Великую Отечественную войну, чаще всего приковано к вопросам военных действий, снабжению фронта продовольствием и другим ключевым вопросам. Однако это не отражает всего многообразия этого сложного периода советской истории. А следовательно, не позволяет в полной мере понять такое масштабное и многомерное историческое событие как Великая Отечественная война.

Во многом благодаря самоотверженному труду людей в глубоком тылу, особому патриотизму молодых людей была создана экономическая база государства, что во многом предопределило победу в Великой отечественной войне. Большую роль в организацию молодежного труда внесла комсомольская организация.

В годы Великой Отечественной войны роль Алтайского края, важнейшего зернового региона тыла, в поставке продовольствия стала определяющей. С началом войны сельское хозяйство стало перестраиваться к условиям военного времени.

Именно патриотические комсомольские традиции подтолкнули трудовой порыв сельской молодежи. Тысячи молодых людей были вовлечены в соревнования, цель которых была одна – производство продукции для фронта. Проводились комсомольско-молодежные вахты по уборке урожая, недели салюта трудом и хлебом, сталинские вахты [5].

Первым серьезным испытанием для сельских комсомольцев стала уборка военного урожая 1941 г. С первых дней полевых работ началось массовое движение за перевыполнение нормы. В Алтайском крае по решению пленума крайкома на уборку урожая было послано более 70 % коммунистов и комсомольцев районных центров. В сентябре 1941 г. Алтайский крайком ВЛКСМ принял Постановление «О работе комсомольских организаций на уборке урожая и заготовках сельхозпродуктов в условиях войны». Постановление обязывало привлекать все трудоспособное население, в том числе подростков, для уборки урожая, организовывать соревнования между бригадами, вести борьбу против нарушителей дисциплины. Документы свидетельствуют о колоссальных трудностях, которые переживали труженики тыла. Колхозы и совхозы Алтая завершили уборку зерновых в течение пяти недель, тогда как в 1940 г. она продолжалась около двух месяцев. Труженики села Алтайского края дали государству хлеба на 12 млн. пудов больше, чем в довоенном 1940 г. [4]. Первая битва за хлеб была выиграна.

В 1942 г. Алтайский крайком ВЛКСМ принял аналогичное постановление.

В 1942 г. труженикам села впервые все работы предстояло выполнить в военных условиях. В январе – феврале 1942 г. началось Всесоюзное соревнование сельских тружеников. Важной вехой в подготовке этого соревнования стала инициатива комсомольских ячеек Алтая.

Большой вклад в общее дело вносило соревнование комсомольско-молодежных бригад. В Алтайском крае 210 тракторных и 580 полеводческих

бригад завоевали право называться фронтовыми. Первое место среди трактористов заняла бригада Тимофея Бойко из Петуховской МТС Ключевского района, выполнившая план сева на 240 % и сэкономившая 1450 кг горючего [4]. И таких примеров было много.

13 апреля 1942 г. СНК СССР и ЦК ВКП (б) приняли Постановление «О повышении для колхозников обязательного минимума трудодней». В Постановлении предусматривался годовой минимум в зависимости от района от 100 до 150 трудодней в год. Для подростков 12-16 лет устанавливался минимум не менее 50 трудодней в год. Большинство колхозников этот минимум перевыполняли в 1,3-1,5 раза.

Крайкомом ВЛКСМ в 1942 г. было запланировано ряд мероприятий: участие в ремонте и подготовке инвентаря, создание комсомольско-молодежных транспортных бригад, подготовка соревнований между комсомольскими организациями, кто больше и быстрее выполнит план и т. д. Комсомольцы проводили вахты по уборке урожая, недели салюта трудом и хлебом.

Повышенный план был не только выполнен, но и перевыполнен. Государственный план весеннего сева по краю был выполнен на 100,2 % [1].

Взятый темп, старались не сбавлять в течение всего военного периода, но не всегда все зависело от героизма. Особенно тяжелым был для села 1943 г.

Уход мужчин на войну привел к увеличению роли женщин в колхозном производстве. К середине 1943 г. доля трудоспособного населения алтайской деревни уменьшилась на 55 %. Женщины составляли 73 % трудоспособного населения.

К 1944 г. доля трудодней выработанных женщинами среди всего трудоспособного населения составляла более 80 %. В 1945 г. на 100 женщин приходилось только 7 мужчин. Женщинам пришлось осваивать мужские профессии, связанные с техникой, в короткие сроки переучиваться на краткосрочных курсах. Так уже в 41 г. на курсах прошли переподготовку 15 тыс. трактористок, 10 тыс. комбайнерок, 700 шоферов. Работать приходилось в любую погоду. Ситуация осложнялась отсутствием у тракторов кабины и сиденья. Вместо сиденья – солома. Работали по 20 часов, сменщиков часто не было. Работа не прерывалась и в ночное время. Ввиду отсутствия световых приборов на машинах, путь освещался впереди идущим подростком с помощью фонаря. Вместо ушедших на фронт мужчин руководящие посты занимали женщины. Более 4 тыс. женщин на Алтае в годы войны руководили колхозами и совхозами.

Война привела к перераспределению поло-возрастных трудовых обязанностей. Женщины вынуждены были работать в колхозном производстве большую часть времени, и в годы войны оказались в некоторой степени отстранены от содержания и воспитания детей. С грудными детьми оставались совсем старики, дети младшего возраста, грудничков часто брали с собой на пашню.

Часто маленьких детей привязывали за ножку к чему-либо, чтобы не уползли, просили соседних старушек заходить и смотреть. Часто жизнь детей находилась в опасности. В таких случаях выручала взаимовыручка.

Война передвинула границы подросткового возраста. Он мог начаться и в 7-9 лет. А в 11-13 лет дети уже активно включались в производственную работу. Так же подростки присматривали за младшими, те их слушались. Дети понимали ситуацию. Взрослые объясняли им свои возможности.

Колхозное производство в годы войны позволяло организовать питание для работающих сельчан. Основным блюдом являлась болтанка или затируха. (перетертая пшеничная мука с яйцами, сваренная в кипятке). Особым блюдом являлась картошка с жареным мясом (суслик). Еду готовили на полевом стане в специальной будке. Вместо дров использовали солому.

Большая часть продуктов с личных подсобных хозяйств уходила в уплату налогов. Проблему нехватки продуктов старались решить огородничеством. Огороды возделывали большие – от 20 соток до гектара. Выращивали в основном овощи, они и были основой рациона. Ввиду недостатка семян сажали картофельные очистки. Около 80 % огорода занимал картофель. Тертый картофель являлся основным компонентом для приготовления суррогата хлеба. Так же на огороде сажали лен, коноплю. Лен использовался для производства одежды, из семян конопли изготовляли масло, муку.

В борьбе с голодом помогало собирательство. Летом собирали лебеду, крапиву, щавель, лизун. Супы варили из травы. Основу зимнего рациона составляли картофель, солонина. Лепешки изготовляли из хлебных очисток. Хлеба выдавали по 200-300 гр. У работающих сельчан паек был несколько больше. Наличие коровы в хозяйстве облегчало ситуацию. Но важно подчеркнуть, что наличие в хозяйстве коровы, предполагало обязательную сдачу государству молока. В среднем план составлял около 400 л на летний период. Такой же план устанавливался по мясу. Больше одной коровы не разрешалось держать.

Главным местом проведения гигиенических процедур, традиционно оставалась баня. Воду брали из колодцев или из реки. Большинство бань топили по-черному. Для экономии дров для разогревания воды в печи нагревали железо, а потом опускали его в емкости с водой. Баню топили раз в неделю, зимой раз в две. Мыло варили из свиных кишок, добавляли в массу каустическую соду. Масса застывала, ее резали на куски и использовали как хозяйственное мыло. Для стирки использовали щелок (воду процеживали через золу, получался мыльный раствор) изготавливали сами. Золу использовали разную: из березы, осины, полыни. Так же для стирки использовалась белая глина.

Большой проблемой в быту в плане личной гигиены были вши. Вшей в основном вытравливали в бане. От блох спасала полынь, ее накидывали возле спаль-

ных мест. В борьбе с клопами вещи запаривали в горячей воде, доски на полу ошпаривали кипятком или вымораживали жилище, на несколько дней оставляя его [3].

Женщины для личной гигиены использовали паклю (волокно не пригодное для прядения) и изгреб (тканевая повязка). Волосы мыли сывороткой оставшейся после сбивания масла. Расчесывались гребенкой и железными расческами. Этими же расческами чесали лен. В борьбе с болезнями женщины прибегали к народной медицине и бытовому опыту. Вместо ваты, бинтов использовали природные материалы. Для лечения использовали свежие и сушеные травы. Например, соком лопуха смазывали раны, пили при болезнях легких, желудка. От малярии лечились хиной. В годы войны больничный более, чем три дня старались не давать. Несмотря на все бытовые трудности, люди выжили, выстояли.

В 1944 г. ситуация и на фронте и быту улучшилась. Колхозам и совхозам Алтая удалось сдать в закорма Родины на 9 млн. пудов зерна больше, чем в 1943 г. Впервые за годы войны удалось выполнить план заготовок по картофелю и мясу.

Зимой 1943-44 г. молодежь самоотверженно трудилась на ремонте сельскохозяйственных машин. В МТС и колхозах края было создано 510 комсомольско-молодежных ремонтных бригад, которые успешно подготовили технику к уборке [4]. Осенью 1944 г. молодежные бригады вывезли 27 млн пудов зерна или 82 % заготовленного в крае хлеба [1].

Алтайское крестьянство, несмотря на все трудности, выстояло, выжило, идя на жертвенные ограничения. Можно без преувеличения сказать, что алтайская сельская молодежь, внесла свой во многом жертвенный вклад в победу.

Список литературы

1. Алтай в годы Великой Отечественной войны / под ред. Е.В. Заруцкой. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1960. – 235 с.

2. ВЛКСМ // Историческая энциклопедия Сибири (2009) URL: http://irkipedia.ru/content/vsesoyuznyy_leninskiy_kommunisticheskiy_soyuz_molodezhi_istoricheskaya_enciklopediya_sibirihttp://irkipedia.ru/content/vsesoyuznyy_leninskiy_kommunisticheskiy_soyuz_molodezhi_istoricheskaya_enciklopediya_sibiri. (дата обращения 07.08.2019).

3. Воеводина Ю. С. Война и женщины деревни Алтайского края. Устная история // Женщина в Сибири в XIX- XX вв.: место в региональном социуме и гендерные роли: сб. научных статей под ред. Гончарова Ю.М. – Барнаул: АзБука, 2008. – 188 с.

4. История Сибири с древнейших времен до наших дней. В 5 т. Т. 5. – Ленинград: Наука, 1969. – 469 с.

5. Трудовая летопись молодежи Алтая. 1920-1991. – Барнаул: Изд-во Управление архивного дела Алтайского края, 2008. – 566 с.

ГРНТИ 14.35
УДК 378.147

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

А.А. Бутюгина, Е.Е. Горбунова, Т.В. Полушкина
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены способы применения интерактивных форм обучения, с применением современных информационных технологий.

Ключевые слова: интерактивные формы обучения, учебный процесс, 1С: ИТС.

USING AN INTERACTIVE FORM OF TRAINING EDUCATIONAL PROCESS

A.A. Butyugina, E.E. Gorbunova, T.W. Polushkina
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article considers the ways of using interactive forms of learning, using modern information technologies.

Keywords: interactive forms of learning, educational process, 1C: ITS.

В настоящее время в России система образования, ориентирована на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Компьютерные технологии являются неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышающей его эффективность [1-2, 6-7].

Социально-экономического развитие России диктует необходимость значительного повышения качества подготовки специалистов. Научно-технический прогресс предъявляет не только новые требования к самому человеку, но и к системе высшего профессионального образования. Растущий объем информации требует перехода к принципиально новым технологиям профессионального обучения. Необходимо определить приоритеты профессиональной подготовки специалистов в направлении развития эвристического и творческого мышления, становления индивида как субъекта

саморазвития, овладения им инструментами управления собственной образовательной деятельностью [8-9].

В данной ситуации актуально будет применение специальной формы организации познавательной деятельности, так называемое интерактивное обучение [3-4]. При интерактивном обучении все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблемы [5, 10].

Преподаватели Курганской ГСХА активно применяют интерактивные формы обучения в образовательном процессе.

Студентам предлагается задача, условия которой необходимо воспроизвести в программе 1С: Предприятие. Кроме того, педагог не даёт готовых знаний по некоторым вопросам, но побуждает участников к самостоятельному поиску решений на сайте 1С: ИТС.

Хозяйственная ситуация: Организация «Веер» в 2019 году приобрела за плату земельный участок стоимостью 1 500 000 руб. для расширения погрузочно-разгрузочной зоны. Однако, в связи с неудобством использования этого земельного участка, в январе 2020 г. участок был продан организации «Панастрой» по договору купли-продажи за 2 200 000 руб. В январе 2020 г. по передаточному акту осуществлена передача земельного участка покупателю. Переход права собственности на участок к покупателю происходит на дату государственной регистрации в феврале 2020 г. От момента передачи земельного участка по передаточному акту до момента государственной регистрации земельный участок учитывается на счете 45 «Товары отгруженные», на субсчете 45-4 «Переданные объекты недвижимости».

На начало дня 01.01.2020 в составе объектов ОС на счете 01 «Основные средства» числится земельный участок рег. № 45637, принадлежащий организации на праве собственности, который учитывается по первоначальной стоимости 1 500 000 руб. 11.01.2020 организация «Веер» заключает с организацией «Панастрой» договор №007 купли-продажи принадлежащего ей земельного участка по цене 2 200 000 руб. Согласно договору, на дату передачи объекта покупателю должна быть оплачена часть стоимости участка в сумме 1 000 000 руб., оставшаяся часть стоимости участка должна быть оплачена на дату его государственной регистрации. В случае неоплаты земельного участка на дату государственной регистрации договором предусмотрено, что земельный участок остается в залоге у организации-продавца. 13.01.2020 от постоянного клиента «Гигант» на расчетный счет организации поступили денежные средства в размере 1 770 000 руб. в качестве

предоплаты по договору №765 за услуги транспортной логистики в 1 квартале 2014 г. Выставлен счет-фактура на полученный аванс. Начислен НДС на сумму полученного аванса.

14.01.2020 на расчетный счет организации поступили денежные средства в размере 1 000 000 руб. в качестве первой части оплаты по договору №007 купли-продажи земельного участка. 14.01.2020 оформлена передача земельного участка покупателю по Акту приемки-передачи участка № 1. В бухгалтерском учете отражено выбытие земельного участка, доходы и расходы, связанные с реализацией земельного участка на этот момент не признаются, но будут признаны позже – на момент государственной регистрации. В налоговом учете на дату передачи земельного участка признается реализация недвижимого имущества. Следовательно, признается доход от реализации земельного участка в сумме 2 200 000 руб. и расход в сумме затрат на его приобретение – 1 500 000 руб. Операции по реализации земельных участков объектами налогообложения по НДС не признаются, следовательно, НДС не начисляется.

29.01.2020 в течение месяца оказаны логистические услуги организации «Гигант». Оказанные услуги приняты по приемо-сдаточному акту № 101. Стоимость услуг без учета НДС составила 500 000 руб. + НДС 20 %. Выставлен счет-фактура приобретателю услуги. Произведен зачет аванса. Отражен начисленный НДС. Произведен вычет НДС, начисленного при получении аванса.

14.02.2020 на расчетный счет организации поступили денежные средства в размере 1 200 000 руб. в качестве второй части оплаты по договору №007 купли-продажи земельного участка. 14.02.2020 осуществлена государственная регистрация земельного участка. В бухгалтерском учете организация признает прочий доход в сумме дебиторской задолженности покупателя по оплате земельного участка в размере 2 200 000 руб. и прочий расход в сумме первоначальной стоимости выбывшего земельного участка в размере 1 500 000 руб.

27.02.2020 с расчетного счета организации перечислена сумма 590 000 руб. (включая НДС 20 %) в качестве предварительной оплаты по договору №911, заключенного с поставщиком ООО «Факел» за предстоящую в апреле 2020 г. поставку электрокара на условиях 100% предоплаты. 28.02.2020 поступил счет-фактура № 4535 от поставщика ООО «Факел» на полученную предоплату по договору № 911. Произведен вычет сумм налога, предъявленных поставщиком. 28.02.2020 в течение месяца оказаны логистические услуги организации «Гигант». Оказанные услуги приняты по приемо-сдаточному акту №102. Стоимость услуг составила 500 000 руб. + НДС 20 %. Выставлен счет-фактура приобретателю услуги. Произведен зачет аванса. Отражен начисленный НДС. Произведен вычет НДС, начисленного при получении аванса.

Учебный процесс организован таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлектировать по поводу того, что они знают и о чем думают. Особенность интерактивных методов – это высокий уровень взаимно направленной активности субъектов взаимодействия, эмоциональное, духовное единение участников. По сравнению с традиционными формами ведения занятий, в интерактивном обучении меняется взаимодействие преподавателя и обучаемого: активность педагога уступает место активности обучаемых, а задачей педагога становится создание условий для их инициативы. В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на занятиях организуются парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, ролевые игры, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Таким образом, в результате студент становится полноправным участником учебного процесса, его опыт служит основным источником учебного познания, что приводит к эффективному усвоению учебного материала.

Список литературы

1. Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е. Применение облачных технологий в образовательной среде // Современные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса: материалы Всероссийск. учебно-методич. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 12-15.

2. Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е., Шапкина И.А. Использование информационно-коммуникационной среды в процессе контроля знаний студентов // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-методической конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 92-95.

3. Гениатулина И. А. Активные и интерактивные методы обучения при реализации ФГОС в современной высшей школе современные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса // Современные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса: материалы Всероссийск. учебно-методич. конф. – Курганской ГСХА, 2017. – С. 123-126.

4. Гениатулина И.А. Активные методы обучения как способ повышения эффективности образовательного процесса // Современные методики учебной и научно-исследовательской работы: сб. статей по материалам Всероссийской

(национальной) учебно-методической конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 30-34.

5. Московченко Г.А. Применение тестирования в преподавании математики // Современные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса: материалы Всероссийск. учебно-методич. конф. – Курганской ГСХА, 2017. – С. 143-146.

6. Рогова И.Н. Оценочные средства текущего контроля по физике // Методическая работа по актуализации действующих федеральных государственных образовательных стандартов: материалы заочной учебно-методической конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. – С. 39-43.

7. Рогова И.Н. Создание и использование контролирующих тестов в среде Moodle // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 101-104.

8. Созинова М.В., Созинов А.В. Проблемы преподавания высшей математики в вузе // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 35-38.

9. Уваров А.Ю. Информатизация школы на пути к модели «1:1» // Информатика и образование. – 2009. – № 2. – С. 10-21.

10. Шапкина И.А., Полушкина Т.В. Применение интерактивного метода обучения дисциплине «Информационные технологии в экономике» с использованием программы MS Access // Вестник Курганской ГСХА. – 2013. – № 3 (7). –С. 71-74.

ГРНТИ 20.23.15
УДК 811.93

КОНЦЕПЦИЯ «УНИВЕРСИТЕТ 3.0»

Е.А. Киеня
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Беларусь

Аннотация. В статье раскрываются основные теоретические аспекты и опыт внедрения модели «Университет 3.0» как соединение учебной, научной и предпринимательской деятельности в Белорусском государственном экономическом университете

Ключевые слова: экономика, Университет 3.0, система образования, коммерциализация знаний, технологии, инновации.

UNIVERSITY 3.0 CONCEPT

E.A. Kiena
Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

Abstract. The article reveals the main theoretical aspects and the experience of implementing the «University 3.0» model as a combination of educational, scientific and entrepreneurial activities at the Belarusian State Economic University

Keywords: economics, University 3.0, education system, commercialization of knowledge, technology, innovation.

Уменьшение разрыва между исследованием и использованием, а также растущее признание двойственных теоретических и практических стимулов к научным исследованиям ясно показали, что прогресс и капитализация знаний неразрывно связаны между собой. Поскольку наука и техника играют более широкую роль в экономическом развитии, они вытеснили традиционную ориентацию на землю, труд и капитал как основу экономики. Поощряемые правительственной политикой и программами, университетские возможности передачи технологий уже стали частью региональных стратегий экономического развития в США. Академическая наука становится все более предприимчивой не только благодаря связям с коммерческими фирмами для поддержки научных исследований или передачи технологий, но и благодаря своей внутренней динамике.

В настоящее время все большее число университетов пытаются стать исследовательскими университетами, что делает создание исследовательских фондов конкурентоспособным предприятием. В конце XIX века университеты США взяли на себя новую миссию исследований. Однако исследования должны были проводиться в дополнение к работе профессора в качестве преподавателя, с небольшим дополнительным финансированием. Постепенно старые колледжи были преобразованы, и появились новые университеты с миссией исследования в сочетании с преподаванием. Так случилась первая академическая революция, которая предполагает наращивание исследовательского потенциала, включая нормативные изменения среди профессорско-преподавательского состава при переходе к двойной роли преподавателя и исследователя.

Вторая революция связана с созданием и интеграцией возможностей передачи технологий в академическую миссию. Этот процесс рассматривается как часть так называемой «третьей миссии».

Некоторые виды научных и технических знаний, производимых в университете (например, молекулярная биология, искусственный интеллект и физика полупроводников), были переопределены как интеллектуальная собственность с ком-

мерческой ценностью. Капитализация этих знаний для создания новых фирм и направления потока исследовательских средств от существующих фирм в университет меняет цель университета, превращая его в двигатель экономического развития, а также в средство социализации, культурной памяти и исследований.

Академическое предпринимательство предполагает сдвиг в подходе к научным исследованиям – от единственного фокуса на продвижении знаний к двойному фокусу на продвижении и коммерциализации научных исследований. Благодаря внедрению механизма поощрения сотрудничества между академическими дисциплинами и между институциональными сферами может быть создана новая волна фундаментальных исследовательских проектов. Таким образом, нет неизбежного противоречия между продвижением и коммерциализацией знаний, что полностью соответствует развивающейся в Республике Беларусь концепции «Университет 3.0».

Концепция «Университет 3.0» была сформирована Б.Р. Кларком, в целях создания предпринимательского университета, который был бы способен постоянно обзаводиться дополнительными финансовыми ресурсами для поддержания своей деятельности, также используя наравне со стандартным академическим учением и инновационные методы обучения, которые позволили бы наладить тесные взаимоотношения с бизнес-средой, где будет происходить внедрение разработок исследователей высшие школы [1].

В Республике Беларусь концепция «Университет 3.0» и ее предпринимательская миссия были утверждены Приказом Министерства образования Республики Беларусь № 757 «О совершенствовании деятельности учреждений высшего образования на основе модели «Университет 3.0» [2]. Существование и развитие инновационной инфраструктуры является основой для реализации так называемой «третьей миссии» белорусского университета. Согласно приказа, университеты должны обеспечить возможность получением учреждениями высшего образования экономического и социального эффектов от использования полученных знаний как от результатов, или продуктов, или факторов его деятельности.

На сегодняшний день опыт некоторых ведущих высших учебных заведений Беларуси свидетельствует о том, что построение новой модели образовательного и инновационного пространства уже началось. Для Белорусского государственного экономического университета модель «Университет 3.0» как соединение учебной, научной и предпринимательской деятельности это уже реальность. В этой триаде основной упор сейчас делается на коммерциализацию научных разработок.

Обучение специалистов проводится на всех стадиях, начиная от довузовской подготовки. На уровне среднего специального образования сейчас обучается 1,3 тыс. студентов, на первой ступени высшего образования по 26 специ-

альностям обучение проходят примерно 15 тыс. студентов, на второй ступени подготовку по 12 специальностям получают 930 студентов. Есть послевузовское образование – аспирантура и докторантура. В аспирантуре подготовку по 16 специальностям проходят 250 человек, в докторантуре – 25 человек по 6 специальностям. Работают 4 совета по защите докторской и 2 – по защите кандидатских по всем экономическим наукам. Кроме того, организовано дополнительное образование взрослых – это последняя ступень образования. Повышение квалификации проходят примерно 1,6 тыс. человек по различным направлениям деятельности. Организована переподготовка по 12 специальностям, обучение проходят около 800 человек [3].

БГЭУ активно осваивает новые прогрессивные методики образования. Одной из инновационных форм является дистанционное образование, основанное на широком использовании телекоммуникационных и интернет-технологий. С 2017 года на факультете Высшая школа управления и бизнеса (ВШУБ) БГЭУ впервые в Беларуси начата подготовка студентов по специальности «Правоведение», специализация «Хозяйственное право», по дистанционной форме получения образования (ДФПО). В этом учебном году запланирован набор на подготовку в формате ДФПО по специальности «Экономика и управление на предприятии», специализация «Экономика и управление на предприятии промышленности». Доступность разнообразных видео и текстовых образовательных ресурсов из любой точки страны, возможность оперативно, в удобное студенту время, обсудить с преподавателем возникающие в ходе обучения вопросы и контрольные задания – это лишь некоторые из преимуществ, которые отмечают обучающиеся в дистанционном режиме. Что касается научной составляющей, то до недавнего времени в БГЭУ основной упор был сделан на повышение качества учебного процесса и подготовку методического обеспечения. Но в последнее время уклон сделан на научно-прикладные исследования. На начало учебного года в БГЭУ работают 83 доктора наук, 481 кандидат наук [3].

Третья составляющая – это предпринимательская деятельность. В вузе функционирует научная лаборатория по проблемам налогообложения, созданная совместно с Министерством по налогам и сборам, лаборатория совместно с Министерством антимонопольного регулирования и торговли, центр научных исследований, бизнес-инкубатор, центры макроэкономических исследований и изучения рынка. В последнее время все больше уделяется внимания их результативности и практической направленности.

Созданные инновационные структуры совместно с высшей школой интегрируют свои инновационные и технологические возможности с содержанием образовательного процесса, формируя единую систему «образование – наука – инновации и технологии – коммерциализация» [4].

Список литературы

1. Кларк Б.Р. Создание предпринимательских университетов: организационные направления трансформации / пер. с англ. А. Смирнова; Гос. ун-т – Высшая школа экономики. – М.: Изд-во дом Гос. ун-та – Высшей школы экономики, 2011. – С. 240.

2. Приказ Министра образования Республики Беларусь от 01.12.2017 № 757 «О совершенствовании деятельности учреждений высшего образования на основе модели «Университет 3.0» // Консультант Плюс: Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

3. Сайт БГЭУ. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.bseu.by/ (дата обращения 10.02.2020).

4. Киеня Е.А. Применение инновационных форм подготовки и повышения квалификации кадров // Аграрная экономика. – 2015. – № 10. – С. 59-64.

ГРНТИ 68.39.15
УДК 636.087.6

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА

С.Б. Михайлова, Г.А. Сиюткина, Ю.Л. Серокурова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. В статье приведена информация о необходимости применения биологически активных добавок при кормлении животных и птицы, которые можно получать из отходов переработки животного сырья. Отмечено, что в Курганской области, имеющей в большом количестве отходы после переработки мясомолочного, рыбного и зернового сырья, пригодного для изготовления биологически активных добавок для животных, птиц и человека, крупных предприятий по изготовлению таких препаратов не существует.

Ключевые слова: биологически активная добавка, кормление, животное, птица, продукция животноводства, продукция птицеводства, отходы производства.

POSSIBILITIES OF USING PRODUCTION WASTE AND PROCESSING OF LIVESTOCK AND POULTRY PRODUCTS

S.B. Mikhailova, G.A. Siutkina, Y.L. Serokurova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The article provides information about the need to use biologically active additives for feeding animals and poultry, which can be obtained from waste processing of animal raw materials. It is noted that in the Kurgan region, which has a large amount of waste after processing meat and dairy, fish and grain raw materials suitable for the production of biologically active additives for animals, birds and humans, there are no large enterprises for the production of such drugs.

Keywords: dietary Supplement, feeding, animal, poultry, livestock products, poultry products, production waste.

В настоящее время остро ставится вопрос по утилизации отходов производства и переработки продукции животноводства и птицеводства. Утилизация требует больших трудовых, энергетических и материальных затрат. Кроме того, наблюдаются серьезные нарушения в питании различных групп населения России, важнейшими из них являются:

– избыточное потребление жиров;

– дефицит полиненасыщенных кислот жирного ряда;

– дефицит полноценных (животных) белков;

– дефицит клетчатки, микроэлементов, витаминов.

Исторически народы России потребляют в 2 раза больше продуктов животного происхождения, чем в США и Великобритании. Слепое подражание и изменение привычных рационов приводит к ослаблению иммунитета и здоровья нации. Перед предприятиями по переработке продукции животноводства и птицеводства стоят важные задачи наполнить рынок доступными продуктами для сбалансированного питания [1-5, 8]. Одним из дешевых способов является применение биологически активных добавок при откорме животных и птицы или добавление их в полуфабрикаты и готовую продукцию [6-7]. БАДы можно получить из отходов переработки животного сырья.

Биологически активные добавки способствуют:

– быстрому восполнению дефицита веществ, необходимых организму;

– уменьшению калорийности;

– направленному изменению метаболизма;

– регуляции функциональной активности систем и органов;

– поддержанию микробиологического гомеостаза;

– повышению антиоксидантного действия;

– выведению ксенобиотиков;

– повышению устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям окружающей среды;

– снижению риска развития хронических заболеваний.

Технологии производства БАДов животного происхождения малозатратны. Так, например:

– гематоген и пантогематоген получают высушиванием крови животных;

– метионин получают гидролизом белков крови, протоплазмы, альбумина яйца, миозина и казеина;

– желчные кислоты получают из желчи;

– реннин производят из сухого сычуга телят;

– хондроитин сульфат выделяют из трахеи и носовых хрящей убойных животных;

– цитамины (нукмопротеиновые комплексы) выделяют из таких субпродуктов как мышечная ткань, семенники, надпочечники, тимус;

– сухое молоко изготавливают распылительной или контактной сушкой цельного или обезжиренного молока после очистки и нормализации.

Важно, чтобы БАДы природного происхождения соответствовали критериям стандартизации. Особое внимание необходимо уделять содержанию в биологически-активных веществах следующих компонентов:

– токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий – менее 1 мг/кг, ртуть – менее 0,2 мг/кг);

– микотоксинов (афлатоксин № 1 – менее 0,0005 мг/кг);

– антибиотиков (левомицетин, тетрациклинновая группа, гризин, базитрацин, стрептомицин, пенициллины) не допускаются;

– пестицидов (гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболиты – менее 0,1 мг/кг, гептахлор и алдрин) не допускаются.

Для оценки качества и подлинности БАДов используются широко известные химические и физико-химические методы анализа. Самыми экономичными и востребованными являются электрохимические методы. С помощью иономеров с набором ионоселективных электродов, кондуктометров, оксидиметров определяют содержание белков, аминокислот, углеводов, витаминов, тяжелых металлов. В последнее время для определения аминокислотного состава, органических кислот, ферментов, эфирных масел широко применяются

методы хроматографического анализа. Витамины практичнее определять методами фотоколориметрии.

К сожалению, в Курганской области, имеющей в большом количестве отходы после переработки мясомолочного, рыбного и зернового сырья, пригодного для изготовления БАДов для животных, птиц и человека, крупных предприятий по изготовлению биологически активных добавок не существует.

Список литературы

1. Азаубаева Г.С., Дорофеева А.С., Попкова Н.А. Показатели качества молока при комплексном использовании иммуномодулирующих препаратов // Приоритетные направления развития пищевой индустрии: сб. научных статей. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2016. – С. 6-11.

2. Алексеева Е.И. Перспективы производства говядины в Курганской области // Наука без границ и языковых барьеров: материалы международной научно-практ. конф. – Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2018. – С. 6-9.

3. Алексеева Е.И. Продуктивность крупного рогатого скота мясных пород // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы международной научно-практ. конф., посвящ. 100-летию Горского ГАУ. – Владикавказ: Изд-во Горского ГАУ, 2018. – С. 71-73.

4. Алексеева Е.И., Лещук Т.Л. Состояние отрасли мясного скотоводства в Курганской области // Главный зоотехник. – 2020. – № 2. – С. 30-36.

5. Лещук Г., Алексеева Е., Чистяков В. Мясная продуктивность выбракованных коров в условиях Зауралья // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – С. 12.

6. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Костомахин Н.М., Морозов В.А. Практическое обоснование применения современных энергетических добавок в молочном скотоводстве // Главный зоотехник. – 2019. – № 10. – С. 3-10.

7. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Морозов В.А. Количественные и качественные показатели молочной продуктивности коров при скармливании энергетических добавок // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 182-187.

8. Порода как фактор, определяющий продуктивные качества крупного рогатого скота / С.Ф. Суханова [и др.] // Биотехнологии и инновации в агробизнесе: материалы международной научно-практ. конф. – Майский: Изд-во Белгородского ГАУ, 2018. – С. 90-99.

ГРНТИ 14.35.09
УДК 378.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ПЕРЕВЕРНУТОГО» ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Н.И. Наумкин, З.Х. Искандарова
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», г. Саранск, Россия

Аннотация. Описана технология «перевернутого» обучения студентов, открывающая новые перспективы в повышении качества образования в вузах. Оно предполагает разработку и использование специальных организационных форм и технологий. Показаны причины, вызывающие необходимость перехода к технологиям «перевернутого обучения» в методиках высшего профессионального образования. Представлены этапы становления этой технологии.

Ключевые слова: технология «перевернутого» обучения, передача знаний, эффективность, ИИД.

USING THE TECHNOLOGY OF «OVERTURNED» TRAINING IN INNOVATIVE TRAINING OF STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES

N.I. Naumkin, Z.H. Iskandarova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Mordovian State University named after N.P. Ogaryova», Saransk, Russia

Abstract. The technology of «inverted» student learning is described, which opens up new prospects for improving the quality of education in universities. It involves the development and use of special organizational forms and technologies. The reasons for the need for the transition to the technology of «inverted training» in the methods of higher professional education are shown. The stages of the formation of this technology are presented.

Keywords: technology of «inverted» education, knowledge transfer, efficiency, IID.

С каждым годом появляются все новые подходы к организации учебного процесса, большинство из которых тесно связаны с развитием инновационных технологий. Одним из таких методов «новой» педагогической технологии является «перевернутое» обучение. Идея перевёрнутого обучения возникла не-

сколько десятилетий назад в США. Суть этой модели смешанного обучения заключается в том, чтобы привлечь студентов к реальной деятельности на занятиях, а не скучному записыванию лекций за преподавателем. Для этого меняется содержание домашней работы и работы в университете. Вместо выполнения десятка примеров или решения другого десятка задач, когда при всем желании редко удается получить консультацию здесь и сейчас, а проще списать поутру на занятии, студентам предоставляется доступ к электронным ресурсам. Главным образом, это учебное видео по теме, сделанное самим преподавателем или найденное в Интернете. Такой метод обучения активно используется во многих высших учебных заведениях и школах.

Технология «перевернутого» обучения (ТПО) создает условия, при которых учебный материал, соответствующий низкому и среднему уровню познавательной активности студенты изучали во внеаудиторное время самостоятельно по специально созданной программе, а аудиторное время посвящали разбору практических заданий, углубленному изучению предмета, анализу и систематизации знаний в совместной деятельности с преподавателем и студентами в малых группах. В итоге, появляется возможность более эффективного распределения учебного времени за счет управляемой самостоятельной работы студентов во внеаудиторное время.

Исследователь Е.Б. Ермишина считает, что основные цели технологии «перевернутого» обучения: оптимизация учебного процесса, повышении эффективности самостоятельной работы студентов и создание условий для превращения студентов в активных участников образовательного процесса [7, 11].

Выполняя задания вне аудитории, студент должен иметь возможность обратной связи с преподавателем, а также взаимодействия с другими студентами [4]. Это может быть осуществлено с помощью различных систем управления обучением (например, MOODLE), позволяющих разместить в онлайн-курсе необходимые для студентов ресурсы (силлабус, инструкции по изучению учебного материала, в том числе доаудиторного, по теме; интерактивные лекции для внеаудиторной работы с автоматизированной проверкой правильности понимания изучаемого материала; тренажеры, тесты и документы для самостоятельного изучения и т. д.), а также элементы курса, предназначенные для размещения ответов на задания и организации внеаудиторной интерактивной деятельности обучающихся (форумы, Wiki-страницы) [3, 5].

Данный вид обучения состоит из двух взаимосвязанных этапов:

– структурированная внеаудиторная самостоятельная работа студентов с использованием онлайн-курсов, включающих видеоматериалы, записанные или отобранные преподавателем;

– аудиторные интерактивные учебные занятия, направленные на применение полученного до занятия знания,формирование когнитивных и практических умений и компетенций, т.е. на достижение планируемых результатов обучения высокого уровня [6].

Основная цель применения технологии «перевернутого» обучение заключается в такой организации учебной работы, при которой происходит:

– формирование универсальных учебных действий;

– развитие личностных качеств и общей культуры студента;

– понимание ценности образования, внутренней мотивации и ответственности за свое обучение.

Адаптированное для практических клинических занятий «перевернутое» обучение позволяет интегрировать инновационные обучающие технологии, методы и средства в единую систему, внедрить ее в существующую образовательную программу и обеспечить более эффективное достижение планируемых результатов обучения высокого уровня. Кроме того, использование ТПО в высшем техническом образовании может обеспечить адаптацию будущих инженеров к новой модели непрерывной инновационной инженерной деятельности (ИИД), важным элементом, которого должно стать дистанционное обучение [11].

Очевидно, что наиболее прочные знания индивид получает в самостоятельной образовательной деятельности. Использование в образовательном процессе «перевернутого» обучения способствует возникновению устойчивой привычки работать в быстром темпе, плодотворно и осознанно формируя соответствующие компетенции. Происходит развитие интеллектуальных и творческих способностей студентов технического направления, формирование таких компетенций, которые станут базисом для становления профессионала, способного ориентироваться в быстро меняющихся условиях, самостоятельно мыслить, видеть суть возникших проблем, находить рациональные пути их решения. На наш взгляд, внедрение «перевернутого» обучения в учебный процесс подготовки будущих инженеров по другим дисциплинам также буде способствовать достижению этих целей.

Перейдем от общей характеристики «перевернутого» обучения к непосредственно возможности определению уровня владения студентами ИИД. На сегодняшний день для эффективной подготовки студентов технических вузов к ИИД разработаны, спроектированы и реализованы в МГУ им. Н.П. Огарёва следующие методические системы: 1) обучения студентов ИИД, основываясь на интеграции всех компонентов инженерной подготовки студентов [9]; 2) подготовки студентов к ИИД при обучении дисциплине «Основы инженерного творчества и патентоведения»; 3) подготовки студентов к ИИД на основе интеграции теоретического и практического обучения дисциплине «Основы

ИИД», а также методики: 1) практического обучения ИИД в рамках летних научных студенческих школ; 2) активного обучения ИИД и др. [2, 4-5]. Для их реализации специально спроектированы, включены в учебные планы подготовки и внедрены в учебный процесс соответствующие дисциплины [9].

Начиная с 2000-х гг. в Мордовском государственном университете им. Н.П. Огарева проводятся исследования по проблеме подготовки студентов технических вузов к ИИД, на основе формирования у них компетентности в ИИД. Примером такого исследования является исследование, проведенное в МГУ им. Н.П. Огарева [10]: в качестве обследуемых выступили: 130 слушателей ФПК, 160 преподавателей из 20 вузов РФ, свыше 500 студентов агроинженерных вузов РФ. Эти исследования были направлены на решение следующих задач: 1) выявление уровня информированности студентов, аспирантов и преподавателей об ИИД; 2) выявление образовательных потребностей по повышению качества обучения; 3) выявление востребованности у обучающихся обучения ИИД; 4) выявление уровня осознанности в необходимости подготовки студентов к ИИД и др.

Имеется и необходимость использования ТПО при подготовке к ИИД. При организации «перевернутого» обучения инновационной инженерной деятельности в техническом вузе перед преподавателем стоит задача создания единого образовательного процесса, объединяющего аудиторную и внеаудиторную деятельность студентов, в котором разделены те виды учебной деятельности, в которых происходит самостоятельное овладение соответствующими компетенциями и те, в которых требуется помощь преподавателей и других участников образовательного процесса.

При данном подходе меняется характер знаний в сторону их расширения. Если в традиционном преподавании знание дается в готовом виде (лекция, семинар, практическая работа), то технология «перевернутого» обучения требует активного участия студента в самостоятельном нахождении учебного материала, осмыслении, переработке для дальнейшего использования. Это стимулирует интерес к изучаемым предметам, развивает у студентов критическое, логическое, знаковое, творческое мышление, расширяет границы познания предмета [7].

Роль преподавателя вуза становится более емкой, так как он становится «консультантом, организатором различных видов деятельности студента, сопровождающим при формировании определенных компетенций, руководителем и куратором работ, менеджером, модератором».

«Перевернутое» обучение позволяет постепенно наращивать объем и сложность заданий с учетом уровня студентов и благодаря информационным технологиям организовать контроль на каждом этапе внеаудиторной работы. Если учесть тот факт, что информации, которую должны освоить студенты, становится в разы больше, ТПО становится эффективным способом достиже-

ния цели, так как при равном количестве аудиторного времени студент, при условии качественной самостоятельной работы, получает гораздо больше теоретической информации и практических навыков. Вместе с тем, студент может пересматривать или перечитывать учебные материалы несколько раз, может работать в удобном для него ритме, в комфортном месте, может сформулировать и отправить вопрос преподавателю.

В заключение необходимо отметить, что технология «перевернутого» обучения предполагает изменение роли преподавателей, которые переходят к сотрудничеству со студентами в процессе их учения, осуществляя совместный вклад в учебный процесс. Перевернутая модель возлагает большую ответственность за обучение на плечи студентов, давая им стимул для подлинного профессионального развития.

Учитывая тенденции развития науки и техники, требования общества к качеству образовательных услуг, технология «перевернутого»обучения действительно решает задачу создания на занятиях ситуации открытого общения. Позволяет каждому студенту проявить инициативу и активность, самостоятельность, избирательность в способах инновационной инженерной деятельности; обеспечивает условия для самостоятельного осмысленного изучения темы; помогает при анализе и оценивании новых знаний.

Список литературы

1. Антонова Н.Л., Меренков А.В. Модель «перевернутого обучения» в системе высшей школы: проблемы и противоречия // Integrationof Edugcation. – 2018. – Vol. 22. – P. 237-241.

2. Борзова А.В. Преподаватель как основное звенотехнологии «перевернутый класс» // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 5. – С. 42-46.

3. Воробьев А.Е., Мурзаева А.К. Основы технологии «перевернутого обучения» в вузах // Вестник Бурятского государственного университета. – 2018. – Вып.1.– С. 18-30.

4. Воронина М.В. «Перевернутый» класс – инновационная модель обучения // Открытое образование. – 2018. – Т. 22. – № 5. – С. 40-46.

5. Вульфович Е.В. Организация самостоятельной работы по иностранному языку на основе модели «перевернутый класс» // Высшее образование в России. – 2017. – № 4. – С. 88-95.

6. Дергачева О. А. Перспективы применения технологии «Перевернутый класс» // Актуальные проблемы филологии и методики преподавания иностранных языков: сб. науч. тр. по материалам очной XV Междунар. студ. науч.-практ. конф. – М.: Изд-во Перо, 2017. – С. 98-100.

7. Ермишина Е. Б. Использование «перевернутого обучения» при изучении дисциплины «История экономики» // Электронная информационно-образовательная среда вуза как фактор повышения качества учебного процесса. Краснодар: Изд-во Южн. ин-та менеджмента, 2015. – С. 22-27.

8. Лотокова В. А. К вопросу о применении инновационных образовательных методик в рамках высшего образования // Обучение и воспитание: методики и практика. – 2015. – № 20. – С. 30-34.

9. Основы инновационной инженерной деятельности / Н.И. Наумкин, Е.П. Грошева, А.Н. Ломаткин, В.Ф. Купряшкин, Н.Н. Шекшаева. – Саранск: Изд-во Мордов. Ун-та, 2011. – 219 с.

10. Шекшаева Н.Н. Формирование у студентов национальных исследовательских университетов компетентности в инновационной инженерной деятельности: дис. …канд. пед. наук: 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (общетехнические дисциплины и трудовое обучение) / «Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва». Саранск, 2014. – 306 с.

ГРНТИ 14.35.07
УДК 378.14

О РОЛИ ИЗУЧЕНИЯ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ФОРМИРОВАНИИ МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

К.Б. Сафонов
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», г. Тула, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности деятельности высшей школы по формированию мировоззрения представителей современной студенческой молодежи. Автор делает вывод о важности изучения различных гуманитарных дисциплин для успешного достижения обозначенной цели.

Ключевые слова: высшее образование, студенческая молодежь, гуманитарные дисциплины, учебный процесс, мировоззрение.

ON THE ROLE OF STUDYING OF HUMANITIES IN THE FORMATION OF WORLDVIEW SETTINGS OF THE REPRESENTATIVES OF STUDENT YOUTH

K.B. Safonov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University», Tula, Russia

Abstract. The article discusses the features of higher education in shaping the worldview of the representatives of modern student youth. The author concludes the importance of studying various humanities for the successful achievement of the designated goal.

Keywords: higher education, student youth, humanities, educational process, worldview.

Традиционно одной из задач, которую общество ставит перед высшей школой, является содействие всесторонней социализации и социальной адаптации представителей молодежи. Именно поэтому все вузы повышенное внимание уделяют не только методической, но и воспитательной работе, целью которой является, в частности, развитие студентов в качестве граждан своей страны, понимающих тенденции ее развития и готовых прикладывать усилия для продвижения социума вперед на пути устойчивого и поступательного развития. Все это можно считать прямым следствием того факта, что «вузовская среда влияет на психологию студента, способствует раскрытию новых положительных качеств личности. Создаются новые условия для ее творческого развития» [1]. При этом, однако, могут возникнуть некоторые противоречие между важностью личностного развития студентов в рамках воспитательной работы с ними и необходимостью их становления в качестве эффективных и востребованных профессионалов, на что ориентировано успешное освоение дисциплин, включенных в учебный план. Снять это противоречие возможно при условии рассмотрения практики деятельности высших учебных заведений в качестве неразрывного единства учебной и воспитательной работы. Для этого, в частности, необходимо содействовать реализации воспитательного потенциала ряда предметов, к числу которых, в первую очередь, относятся гуманитарные дисциплины. Их успешное освоение не только гарантирует формирование необходимых для будущей профессиональной деятельности компетенций, но и способствует развитию мировоззрения студентов. Изучение различных гуманитарных дисциплин может оказывать влияние на становление тех или иных аспектов мировоззрения молодого человека. Для этого, однако, необходимо применять инновационные педагогические технологии. Например, в процессе преподавания иностранных языков важно наряду с традиционной системой упражнений, направлен-

ных на закрепление навыков использования в речи лексических единиц и грамматических конструкций, предусмотреть также возможность знакомства студентов с реалиями стран изучаемого языка, что, в конечном итоге, должно найти отражение в становлении их социокультурной компетентности. Параллельно будет формироваться толерантное отношение к представителям других наций и культурных формаций, что представляется нам чрезвычайно важным для каждого современного человека. Изучение истории Отечества, в свою очередь, должно способствовать формированию гражданственности и патриотизма студентов. Понимая все сложности, через которые пришлось пройти предыдущим поколениям, они станут испытывать чувство гордости за своих предков. В дальнейшем они также ощутят желание сберечь эти достижения и преумножить их на новых этапах исторического развития. Однако для подобного развития событий необходимо наряду с традиционными лекциями и семинарами предусмотреть также возможность самостоятельной работы студентов по подготовке докладов, основанных на интересных фактах из истории нашей страны и всех народов, ее населяющих. Так одновременно будет укрепляться интерес студентов к изучению гуманитарных дисциплин, формироваться их мировоззрение, а также оптимизироваться учебный процесс, одной из задач которого в настоящий момент можно считать подготовку студентов к самостоятельной творческой деятельности по достижение обозначенных перед ними целей. Все это можно считать проявлением неразрывной связи учебной и воспитательной работы, являющейся одним из детерминантов деятельности современных высших учебных заведений.

Модернизация образования подразумевает изменение подходов как к формированию его тематического и предметного наполнения, так и к использованию конкретных педагогических технологий. Одним из аспектов реализации этого на практике является усиление роли преподавания гуманитарных дисциплин. Исследователи отмечают, что «в структуре современного высшего образования одним из ключевых компонентов становится его гуманитаризация, которая предполагает модификацию как содержания высшего образования, так и дидактического процесса в целом» [2]. На практике это означает переосмысление подходов к взаимодействию со студентами в процессе преподавания им гуманитарных дисциплин. Результатом этого должно стать не только формирование общекультурных или общепрофессиональных компетенций, но становление молодых людей в качестве полностью адаптированных членов современного общества, ориентированных на свой успех в качестве его представителей. Для этого необходимо всемерно содействовать формированию мировоззренческих установок студентов посредством трансформации учебного процесса по гуманитарным дисциплинам в контексте неразрывной связи учебной и воспитательной работы в деятельности современных высших учебных заведений.

Список литературы

1. Востриков В.Н. О проблеме патриотического воспитания как основы формирования научного мировоззрения студентов // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2018. – № 2. – С. 81-86.

2. Сираева М.Н. Гуманитаризация высшего образования в условиях региональных вузов // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1 [Электронный ресурс]. – URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=28494 (дата обращения 22.02.2020).

ГРНТИ 10.63.47
УДК 349.2

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В ДИСЦИПЛИНАРНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РАБОТНИКОВ АПК (ПО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)

Т.В. Северцова
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

Аннотация. В статье рассмотрены изменения трудового законодательства Республики Беларусь по вопросам привлечения работников к дисциплинарной ответственности, в том числе и работников АПК. Рассматриваемые изменения были введены Законом Республики Беларусь от 18 июля 2019 года №219-З, который внес значительные изменения в Трудовой кодекс Республики Беларусь (далее – ТК). Изменения вступили в силу с 28 января 2020 года.

Ключевые слова: работник, наниматель, проступок, дисциплинарная ответственность, меры дисциплинарных взысканий.

ABOUT CHANGES TO THE DISCIPLINARY RESPONSIBILITY OF AGRICULTURE WORKERS (BY LEGISLATION THE REPUBLIC OF BELARUS)

T.V. Severtsova
Educational institution «Belarusian state order of the October Revolution and the red baner of Labor agricultural Academy», Gorki, Belarus

Abstract. The article discusses changes in the labor legislation of the Republic of Belarus on the issue of bringing employees to disciplinary liability, including agricultural workers. The considered changes were introduced by the Law of the Repub-

lic of Belarus dated July 18, 2019 No. 219-З, which introduced significant changes to the Labor Code of the Republic of Belarus (hereinafter - TC). The changes entered into force on January 28, 2020.

Keywords: employee, employer, misconduct, disciplinary liability, disciplinary measures.

В последнее время со стороны государства и нанимателей уделяется особое внимание поддержанию и укреплению трудовой, исполнительской и производственно-технологической дисциплины в трудовых коллективах. Заметим, что поддерживать и укреплять трудовую, исполнительскую и производственно-технологическую дисциплину можно различными способами, начиная с поощрения и премирования работников, а заканчивая привлечением их к дисциплинарной ответственности, соответственно наказывая за совершенные дисциплинарные проступки.

Итак, основанием наступления дисциплинарной ответственности работников является совершение ими дисциплинарного проступка, под которым согласно ст. 197 ТК следует понимать противоправное виновное неисполнение или ненадлежащее исполнение работником своих трудовых обязанностей.

Являясь видом правонарушений, дисциплинарный проступок характеризуется следующим составом:

1) объект – нарушение правил внутреннего трудового распорядка (опоздание на работу, совершение прогулов), совершение хищения или порча имущества нанимателя, нарушение правил охраны труда, а также совершение работником дискредитирующих проступков.

2) объективная сторона – характеризуется наличием противоправного поведения работника, выражающегося в форме действия или бездействия, а также наличием вредоносных последствий (смертью другого работника, причинение ущерба организации, создание условий для коррупции либо совершение коррупционного правонарушения и другие). Кроме этого в обязательном порядке должна присутствовать причинная связь между противоправным поведением работника и наступившими вредоносными последствиями.

3) субъект – работник (физическое лицо), состоящее с нанимателем в трудовых отношениях на основании заключенного трудового договора.

4) субъективная сторона – выражается в психическом отношении работника к совершенному им дисциплинарному проступку, т.е. указывается на умышленное или неосторожное причинение ущерба, нарушение трудовой дисциплины, совершение хищение либо дискредитирующего правонарушения [1, 55-60].

За совершение работником дисциплинарного проступка наступает дисциплинарная ответственность и соответственно на работника нанимателем будет наложено одно из следующих мер дисциплинарного взыскания:

1) замечание;

2) выговор;

3) лишение полностью или частично стимулирующих выплат на срок до 12 месяцев;

4) увольнение по п. 6-11 ст. 42 ТК, п.1, 1^2, 5^1 и 9 ст. 47 ТК).

Особое внимание следует уделить мере дисциплинарного взыскания – лишение полностью или частично стимулирующих выплат на срок до 12 месяцев. Заметим, названная мера в трудовом праве Республике Беларусь является весьма новой. Она была введена Декретом Президента Республики Беларусь от 14.12.2014 года №5 «Об усилении требований к руководящим кадрам и работникам организаций». Ее применение шло параллельно вместе остальными мерами дисциплинарного взыскания, указанными в ТК. Однако на практике это вызывало трудности следующего плана: не было определено ее место в иерархии других уже существующих мер дисциплинарного взыскания. Однако это было решено с принятием Закона Республики Беларусь от 18 июля 2019 года №219-З Об изменении законов» и соответственно внесением изменений в ТК.

Вместе с тем следует определить, что принято понимать под выплатами стимулирующего характера. Так к указанным выплатам относят:

– ежемесячные, ежеквартальные премии;

– повышение оклада до 50 % для тех категорий работников, с которыми заключены контракты.

Таким образом, выплаты стимулирующего характера устанавливаются к тарифной части заработной платы работников с целью формирования у них побудительных мотивов к более высокой результативности труда, к длительному выполнению трудовых обязанностей в определенной сфере деятельности [2].

Кроме этого к выплатам стимулирующего характера относят выплаты за непрерывную работу (выслугу лет, стаж работы по специальности или в определенной отрасли), за ученые звания и ученые степени, за знание иностранных языков, за сложность и напряженность работы, за профессиональное мастерство для рабочих и за классность для водителей.

Заметим, что указанных выплат стимулирующего характера работник лишается с месяца, который следует за месяцем наложения дисциплинарного взыскания.

Рассматриваемая мера дисциплинарного взыскания применяется наряду с остальными мерами с учетом тяжести совершенного дисциплинарного проступка, вины работника, а также предшествующего его поведения. При ее применении нанимателю в обязательном порядке необходимо соблюдать алгоритм привлечения работника к дисциплинарной ответственности:

– затребовать письменное объяснение работника (отказ оформляется актом с подписями минимум двух присутствовавших при этом свидетелей);

– соблюдение сроков для наложения дисциплинарного взыскания. На сроках наложения дисциплинарных взысканий следует остановиться отдельно, так как в порядок их применения были также внесены изменения. Итак, для привлечения работника к дисциплинарной ответственности нанимателю следует соблюдать два срока:

– с момента совершения дисциплинарного проступка – течет срок в шесть месяцев, а если проступок выявлен в ходе ревизии, то не позднее двух лет;

– с момента обнаружения дисциплинарного проступка – течет срок в один месяц. Заметим, что до вступления изменений в ТК в силу, названный срок продлевался на время болезни самого работника, а также на время нахождения его в отпуске. С 28 января 2020 года это срок продлевается также еще и на время ухода работника за больным членом семьи, подтвержденным справкой о временной нетрудоспособности, а также на время нахождения на военных или специальных сборах.

– уведомление работника о наложении на него дисциплинарного взыскания. В трудовом праве установлен общий срок для ознакомления работника – пять календарных дней, который продлевался также на время болезни работника или нахождения его в отпуске. А с 28 января 2020 года названный срок продлевается также на время ухода работника за больным членом семьи, подтвержденным справкой о временной нетрудоспособности, а также на время нахождения на военных или специальных сборах.

Также следует обратить внимание на ошибки, которые могут допустить наниматели при применении названной меры дисциплинарного взыскания. Так ошибочно отождествляют лишение премий, являющихся выплатами стимулирующего характера с лишением премий, предусмотренных ч. 4 ст. 198 ТК. В первом случае, когда лишение премии выступает как мера дисциплинарного взыскания, она применяется на будущий период, т.е. со следующего месяца после того, в котором был издан приказ о наложении дисциплинарного взыскания. Во втором же случае лишение премии не является мерой дисциплинарного взыскания, а лишь выступает как мера правового воздействия, применяемая в дополнение к основной мере дисциплинарного взыскания при условии, что она предусмотрена у нанимателя на локальном уровне, например, в правилах внутреннего трудового распорядка, и соответственно применяется в том месяце, в котором налагается дисциплинарное взыскание.

Таким образом, привлекая работника к дисциплинарной ответственности, в том числе трудящегося в сфере АПК, нанимателю необходимо строго соблюдать процедуру и сроки применения дисциплинарных взысканий, нарушение которых может повлечь серьезные финансовые потери для нанимателя.

Список литературы

1. Ковалева Е.А., Ковалева Т.В. Трудовая дисциплина и дисциплинарная ответственность в свете изменений, внесенных Законом Республики Беларусь от 18 июля 2019 г. №219-З в Трудовой кодекс Республики Беларусь. – Минск: Изд-во Амалфея, 2019. – 124 с.

2. Самосейко В. Алгоритм лишения дополнительных выплат стимулирующего характера как меры дисциплинарного взыскания // Юсиас 7.0 СООО «ИПА «Регистр». – Минск, 2020.

ГРНТИ 06.81.23
УДК 378

РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ УНИВЕРСИТЕТА В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОТНОШЕНИЯ ВЫПУСКНИКА К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ

О.А. Шахова
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия

Аннотация. Культура образовательного учреждения определяет отношение выпускника к будущей профессии, её престижности, общественной миссии, ценности и значении для социума. Ключевым фактором решения этого является организационная культура: организационная культура администрации ВУЗа, которая определяет характер управления; организационная культура профессорско-преподавательского состава ВУЗа; также организационная культуры студенческого состава.

Ключевые слова: организационная культура, университет, выпускник, профессия.

ROLE OF THE UNIVERSITY'S ORGANIZATIONAL CULTURE IN DETERMINING THE RELATIONSHIP OF THE GRADUATE TO THE FUTURE PROFESSION

O.A. Shakhova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «State Agrarian University of the Northern Trans-Urals», Tyumen, Russia

Abstract. The culture of an educational institution determines the attitude of the graduate to the future profession, its prestige, social mission, value and signifi-

cance for society. The key factor in solving this problem is the organizational culture: the organizational culture of the University administration, which determines the nature of management; the organizational culture of the University faculty; and the organizational culture of the student body.

Keywords: organizational culture, University, graduate, profession.

У любого ВУЗа имеется своя сформированная, воспринимаемая сотрудником, регламентирующая его поведение, выступающая средством объединения сотрудников, выделяющая университет и определяющая его уникальность совокупность ценностей и норм, то есть организационная культура.

Интерес к теории организации, структуры и функционирования, поведение людей и взаимодействия групп внутри нее возник с начала XX века. Однако термин «корпоративная культура» широкое распространение получил только в 1980-х гг., после публикации в США книги Т. Дила и А. Кеннеди под названием «Корпоративная культура». В отечественной же науке проблемы организационной (корпоративной) культуры получили внимание только с начала 90-х гг. XX века [5, 7-8].

Но как мы видим, это интерес к значимости организационной культуры ВУЗа не потерян. Почему? Потому что именно культура образовательного учреждения определяет отношение выпускника к будущей профессии, о ее престижности, общественной миссии, ценности и значении для социума. Потому что, в настоящее время в России перед ВУЗами поставлена задача повышения их конкурентоспособности, что актуализируют проблему повышения эффективности деятельности ВУЗов. И ключевым фактором решения этой задачи называют организационную культуру [2-3,11].

Организационные культуры в моем университете ничем не отличаются от других ВУЗов [1] – это организационной культуры администрации ВУЗа, которая определяет характер управления; организационной культуры профессорско-преподавательского состава ВУЗа; также организационной культуры студенческого состава.

Бесспорно, доминирующей является организационная культура профессорско-преподавательского состава как основного носителя и транслятора ее специфики во внешнюю и внутреннюю среду [4, 9]. Мобильность и динамичность для студенческой культуры; презентационность как специфическую черту организационной культуры администрации. Одновременно выражает особенности организационной культуры всего университета.

Нормативный конфликт, соблюдения и нарушения профессиональных и социальных норм типичны для структурных подразделений нашего университета. Решить эти нарушения, возможно только в случаи воспитания

у коллектива научной и профессиональной этики. Хотя, на мой взгляд, воспитать порядочность у НПР не возможно, если ее в принципе нет….

В условиях нашего университета работает управленческий подход раскрывающий концепцию «сотрудник – точка пересечения конфликтующих субкультур». В настоящее время активно ведутся поиски средств оптимизации и гармонизации социально-трудовых отношений и процессов, одним из которых является формирование организационной культуры и трансляция ее как внутрь организации, так и вне ее, что актуализирует необходимость изучения роли организационной культуры в управлении.

Именно этот подход дает широкие возможности управления доминирующей организационной культурой, например:

1. формированию организационной культуры [6, 10], формулировке ее ключевых составляющих (например, миссии, корпоративного духа, деловой этики, имиджа и т.д.);

2. рефлексивное изменение сотрудниками собственных субкультур за счет принятия ответственности за будущее университета (посредством вовлечения массы людей в управление университетом – это участие в учебно-методическом, техническом, ученом советах; балансовой комиссии; рабочих группах по принятию и согласованию устава, нормативных документах, положениях и так далее). В последние годы принимаемые администрацией решения стали прозрачны и доступны к пониманию рядовых сотрудников;

3. навязывания выбора за счет отсечения неприемлемых вариантов (например, вопросы касающие объединения кафедр; данный механизм запущен, но он болезненный, воспринимается в штыки);

4. в последние годы высоковозростные доктора и профессора переведены в должности старших научных сотрудников, освобожденные ставки заняты более «продвинутыми», перспективными или сделавшими вклад, но молодыми научно-педагогическими работниками;

5. усиление одной субкультуры за счет ослабления другой (например, усиление профессионально-ориентированных студентов за счет профориентационной работы, целевого обучения и просветительская работа через проекты «Агропоколение» и «Агроцивилизация» с учащимися в средних общеобразовательных учреждениях).

Это основные части стратегии работы с организационными культурами в нашем университете, которые выполняются одновременно.

Список литературы

1. Гугелев А.В., Чистякова С.В. Исследование организационной культуры Саратовского социально-экономического института (филиала) Российского

экономического университета им. Г.В. Плеханова // Современная экономика и управление: подходы, концепции, модели: материалы II Международной научно-практ. конф. – Саратов: Изд-во Саратовского СЭИ, 2016. – С. 146-149.

2. Игловиков А.В. Воспитательная работа в агротехнологическом институте // Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи: сб. материалов Международной научно-практ. конф. – Тюмень: Печатный цех «Ризограф», 2014. – С. 211-212.

3. Игловиков А.В., Моторин А.С. Проблемы современного образования в России // Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи: сб. материалов Международной научно-практ. конф. – Тюмень: Печатный цех «Ризограф», 2014. – С. 298-299.

4. Козлов И.И. Современные тенденции влияния организационных ценностей на индивидуальные ценности сотрудников // Гуманитарные научные исследования. – 2014. – № 1. – С. 25.

5. Морозова Е.А., Сухачева А.В. Диагностика и развитие корпоративной культуры факультета ВУЗа // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 6). – С. 1450-1454.

6. Рыбченко М.Г., Кошевенко С.В. Организационная культура ВУЗа глазами студентов // Современные научные исследования и инновации. – 2013. – № 3. – С. 22.

7. Сазыкина О.А., Кошев А.Н. Организационная культура регионального ВУЗа: особенности и возможности развития // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2012. – № 28. – С. 522-527.

8. Тихомирова О.Г. Организационная культура: формирование, развитие и оценка – СПб.: ИТМО, 2012. – 154 с.

9. Шахова О.А. Междисциплинарность как методологический инструмент подготовки высококвалифицированных выпускников // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: сб. статей по материалам X Всероссийской (национальной) научно-практ. конф. молодых ученых, посвящ. 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 326-328.

10. Щербинина Д.А. Корпоративная культура как способ повышения эффективности работы сотрудников // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 2. – С. 38.

11. Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Роль куратора в воспитании студентов направления «Агрономия» в современных условиях // Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи: сб. материалов Международной научно-практ. конф. – Тюмень: Печатный цех «Ризограф», 2014. – С. 256-257.

ГРНТИ 14.35
УДК378.147

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ

И.М. Шестакова, И.А. Шиктарева, М.Л. Алмазова
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, Россия

Аннотация. Применение компетентностно-ориентированных заданий (КОЗ) формирует компетенции общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные. Использование КОЗ в обучении математике – это эффективный подход, который повышает значимость математических дисциплин.

Ключевые слова: компетентностно-ориентированные задания, компетенция, эксперимент, математические методы, знания, умения, навыки.

COMPETENCE-ORIENTED TASKS ON MATHEMATICS AS A FACTOR OF FORMATION OF COMPETENCIES AT STUDENTS THEM

I.M. Shestakova, I.A. Shiktareva, M.L. Almazova
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education « Kurgan State Agricultural Academy by T.S. Maltsev», Kurgan, Russia

Abstract. The use of competency-oriented tasks (KOZ) forms the competencies of the general cultural, general professional, and professional. The use of KOZ in teaching mathematics is an effective approach that increases the importance of mathematical disciplines.

Keywords: competence-oriented tasks, competence, experiment, mathematical methods, knowledge, skills.

Время меняет отношение к содержанию высшего математического образования. Современная компетентностная парадигма – это проблемно-целевой подход к образованию. Он предполагает развивать умения студентов работать с информацией, умения решать практические, социальные, личностные значимые проблемы, умения проводить наблюдения, строить на их основе гипотезы, делать анализ, выводы, проверять предположения, умения увязывать свой жизненный опыт с приобретенными знаниями.

Компетентностный подход при обучении математике не принижает знаний алгебры, математического анализа, аналитической геометрии и других математических дисциплин, но учит использовать полученные знания. Решение

задач – это один из основных видов деятельности на занятиях. Применение компетентностно-ориентированных задач (КОЗ) формирует компетенции.

В учебниках, методических рекомендациях, учебных пособиях таких задач и заданий немного, так как составление их трудоемко, занимает много времени и сил. Есть потребность в компетентностно-ориентированных задачах при обучении высшей математики, но учебно-методических разработок недостаточно. Одной из причин, на наш взгляд, является некомпетентность в этой теме субъектов образовательной деятельности в частности, преподавателей, доцентов и др. КОЗ играют важную роль при формировании у студентов, будущих специалистов компетенций: общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных.

Компетентность - это владение, обладание человеком определенной компетенцией, включающей его личное отношение к предмету и деятельности.

Компетенция – совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним.

В зависимости от учебно-познавательной деятельности студентов можно выделить обучающие, поисковые и проблемные типы КОЗ. По содержанию: предметные, межпредметные, практические типы КОЗ.

Приведем пример компетентностно-ориентированной задачи по теме: «Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов» по дисциплине математика для студентов 1-го курса направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Краткое пояснение темы: в практических применениях математики довольно часто исследуется зависимость между переменными величинами, полученных опытным путем. Это могут быть результаты специально проводимых экспериментов, данные наблюдений, измерений, статистические данные и т.п. требуется выразить эту зависимость аналитически, т.е. найти формулу. Такая формула облегчит анализ изучаемой зависимости. Одни из методов нахождения оптимальных параметров формулы является метод наименьших квадратов.

После изучения теоретической части темы следует самостоятельная деятельность учащихся с применением математических методов в своих исследованиях. Студенты сами находят область изучения зависимостей, это может быть связано с их будущей профессией или с вопросами социального характера. Самостоятельный поиск данных формирует научные, исследовательские компетенции, убеждает в нужности и универсальности математических методов.

Цель КОЗ: создание условий для учащихся по изучению и применению математических методов поиска эмпирической формулы в сферах, интересующих студентов. Задачи: осуществление помощи преподавателем в самостоятельной ра-

боте студентов; реализация компетентностного подхода при обучении высшей математике; демонстрация применения математических методов в практической деятельности, в профессиональной деятельности, в изучении других дисциплин. Ожидаемые результаты – это формируемые компетенции: общекультурная: способность к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7), общепрофессиональная: способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

Основой для формирования указанных компетенций являются знания: определений и понятий математического анализа; умения: применять математические методы, дифференцировать, решать системы уравнений, работать в прямоугольной декартовой системе координат, анализировать полученные результаты; навыки: вычислительные, оформление таблиц, графиков, построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов.

Формулировка задания: поставьте эксперимент или воспользуйтесь готовыми данными, постройте эмпирическую формулу, найдите ее параметры (коэффициенты) методом наименьших квадратов, выполните проверку, анализ, интерпретацию результатов, сделайте прогноз, выводы.

Заранее формулируются критерии оценки выполнения задания:

– сформированы цель и задачи;

– проведен интересный, актуальный, познавательный эксперимент или поиск соответственных данных;

– нет математических ошибок;

– в целом оформление работы (таблицы, графики, наглядность и т.п.)

– используется построение математических моделей;

– есть анализ, интерпретация и прогноз, выводы;

– своевременная сдача работы.

Опыт показывает, что учащиеся успешно справляются с данными заданиями при тщательной подготовке и при соответствующей помощи преподавателя.

Таким образом, компетентно-ориентированные задачи и задания являются важным фактором формирования у студентов общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Алмазова М.Л. Активизация познавательной деятельности студентов на практических занятиях // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 89-92.

2. Алмазова М.Л., Шиктарева И.А. Образовательные технологии и методы обучения // Современные методики учебной и научно-исследовательской работы: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) учебно-методической конф. / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 6-12.

3. Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е., Полушкина Т.В. Деловая игра как часть информационно-коммуникационной среды // Современные методики учебной и научно-исследовательской работы: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) учебно-методической конф. / под общ. ред. д. с.-х. н., проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 20-23.

4. Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е., Полушкина Т.В. Использование пакета Mathcad как части информационно-коммуникационной среды // Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования: сб. статей II Всероссийской научно-практ. конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 86-89.

5. Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е., Шапкина И.А. Использование информационно-коммуникационной среды в процессе контроля знаний студентов // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 92-95.

6. Полушкина Т.В., Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е. Лекция как основная форма организации обучения в высшей школе // Обеспечение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного социально-ориентированного развития РФ: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-методической конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 114-117.

7. Шестакова И.М Использование математических софизмов при организации учебного процесса // Актуальные проблемы развития профессионального образования: материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 112-115.

8. Шехонин А.А. и др. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования: учеб. пособие. – Санкт-Петербург: Изд-во НИУ ИТМО, 2014. – 98 с.

9. Шиктарева И.А. Лекция как ведущая форма учебного процесса // Обеспечение качества подготовки обучающихся по основным образовательным программам с учетом актуализированных ФГОС ВО (3++) И ФГОС СПО (ТОП-50): сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-методической конф. / под общ. ред. проф. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 151-154.

СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное слово ректора ФГБОУ ВО Курганская ГСХА Чумакова В.Г. 3

Приветственное слово руководителя Курганского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН Гилева С.Д. 5

НАПРАВЛЕНИЕ
РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

Абаев А.А., Келехсашвили Л.М. Симбиотическая активность перспективных сортов сои в зависимости от сроков посева в Северной Осетии 7

Абдриисов Д.Н., Рзаева В.В. Урожайность яровой пшеницы при применении гербицидов 11

Алиев Ч.С. Технология транспортирования и хранения плодов томата (*Lycopersicones-Culentum* mill.) в условиях Азербайджана 15

Асадова А.И. Чина посевная (*Lathyrus sativus* L.) как альтернативный источник протеина в кормопроизводстве 20

Асташина С.И., Семизельникова О.А. Сравнительная характеристика древесных кустарников по зимостойкости и морфологическим показателям в условиях Курганской области 25

Ахтариев Р.Р., Миллер С.С., Рзаева В.В. Продуктивность гибридов кукурузы по приёмам обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области 30

Бадалова А.Н., Исмаилов А.И., Алиев З.Г., Исматова Х.Р., Талыбова С.С. Особенности применения аэрокосмических методов в почвоведении 34

Бахшиева Ч.Т., Кулиев А.Г., Садыхов Ф.А. Влияние нефти на отдельные компоненты среды 45

Белкина Р.И. Послеуборочное дозревание зерна пшеницы в условиях северного Зауралья 49

Бендина Я.Б. Характеристика сортов овса селекции Омского АНЦ по основным биохимическим показателям 53

Богатых О.А., Дронова Н.В., Балюнова Е.А. Влияние органического удобрения Эко-калий – раффинат свекловичной мелассы на урожайность и качество яровой пшеницы в условиях юго-востока ЦЧЗ 58

Буць В.И. Диверсификация крестьянских (фермерских) хозяйств в аспекте применения почвозащитных технологий растениеводства 63

Велиева С.Р. Влияние дозы и соотношения органических и минеральных удобрений на урожайность мягкого пшеничного сорта «Гобустан» 69

Вендин С.В. Результаты исследований по предпосевной обработке семян ЭМП СВЧ 74

Витко Г.И. Оценка зернобобовых культур по урожайности семян и элементам ее структуры 80

Власова Л.М., Попова О.В., Задорожная В.А. Значение баковых смесей пестицидов в повышении эффективности технологий выращивания ярового ячменя в центральном Черноземье 85

Воловик В.Т. Биохимические особенности сортов ярового рапса для использования в кормлении 90

Волощук А.П., Волощук И.С., Глива В.В., Пащак М.А. Зерновая и кормовая производительность гибридов кукурузы в зависимости от уровня питания растений в условиях западной лесостепи Украины 94

Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Агроэкологическая оптимизация основных звеньев систем земледелия центрального Нечерноземья 99

Габуев В.Т. Агроэкологическая оценка различных кормовых трав на выщелоченных черноземах РСО-Алания 103

Гаджиева Э.А. Влияние гербицидов, применяемых по борьбе с сорняками, на питательную среду почвы и качественные показатели винограда на виноградных полях 107

Гармашов В.М., Гармашова Л.В. Развитие микроорганизмов, связанных с циклом азота в агроценозе озимой пшеницы при различных способах обработки почвы 110

Гасанова Г.М., Рустамов Х.Н. Влияние агроклиматических условий на качества зерна пшеницы мягкой 115

Горбунов Д.В. Влияние агрохимикатов на засоренность посевов гороха в Тюменской области 121

Ершова Л.А., Голова Т.Г. Хозяйственная характеристика сортов ярового ячменя селекции НИИСХ ЦЧП 125

Ещанова Г.Ж. Технология выращивания дыни в условияхАктюбинской области республики Казахстан 130

Жданов Д.А., Варивода А.А. Разработка универсальной композиции для приготовления соусной продукции 136

Жезмер Н.В. Продуктивное долголетие среднеспелых злаковых травостоев и качество травяного сырья при разных технологиях укосного использования 138

Задворнев В.А. Защита сортов картофеля при возделывании по фитосанитарной технологии в Зауралье 144

Заманова А.П. Влияния Агава Сизалевая (*Agave Sisalana*) на концентрации тяжелых металлов на Апшеронском полуострове 148

Исламзаде Р.Х. Влияние норм удобрений на урожайность и показатели качества зерна ячменя 153

Ищенко А.В., Андрейченко Л.В. Выращивание высокоолеиновых гибридов подсолнечника с применением регулятора роста Архитект™ 158

Калашникова Э.Б. Определение диапазона оптимальной влажности почвы для растений люцерны 161

Керимов Я.Г. Эффективность безотвальной обработки почвы в условиях Азербайджана 166

Керимова Ш.Р. Изучение вреда нанесенного мучнистой росой на количество общего хлорофилла на листьях пшеницы 174

Кокоев Х.П., Сабанова А.А., Фарниев А.Т. Эффективность применения баковых смесей микробных препаратов при возделывании сои 178

Комиссарова И.В., Мирошниченко Н.В., Стрекаловских Н.С. Влияние концентрации гуминового препарата на всхожесть семян овощных культур 182

Кондратьева И.В. Природоемкость как показатель эколого-экономического развития региона 187

Крячкова М.П. Биологическая активность при различных способах обработки почвы под озимую пшеницу 190

Кузина Е.В., Немцев Н.С. Эффективность систем обработки почвы в зернопаровом севообороте на выщелоченном Среднего Поволжья 195

Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Седова Е.Г., Цыбенко Н.С. Эффективность наукоемких приемов повышения продуктивности культурных пастбищ с бобово-злаковыми травостоями 201

Куцаева О.А. Точное земледелие в аграрной сфере Беларуси: проблемы и перспективы 206

Лисовская А.Е. Экологическое сортоиспытание ячменя в условиях Тюменской области 210

Логинов Ю.П., Казак А.А., Гайзатулин А.С., Дружинин А.И. Совершенствование элементов технологии возделывания сорта картофеля Гала в северной лесостепи Тюменской области 214

Малокостова Е.И., Попова А.В. Площадь флагового листа яровой пшеницы и её связь с высотой растения и продуктивностью главного Колоса 220

Мамедова З.Б., Мамедова С.А., Гулиев Ф.Ш., Юнусова Ф.М. Биоморфологические и хозяйственные показатели гибридных форм хлопчатника 225

Мамедова Р.Б., Гусейнова Л.А., Абдулалиева Г.С., Назарова А.Б. Сравнительная оценка коллекционного разнообразия хлопчатника по качественным признакам волокна 231

Мамыкин Е.В., Филонов В.М., Назарова П.Е. Влияние удобрений и паровых предшественников на урожайность ярового тритикале 237

Меденников В.И., Богатырева Л.В. Системный подход к проектированию цифровой платформы точного земледелия 241

Немирова Н.А., Балуева Н.П. Качественный посадочный материал клубней – залог высокого урожая картофеля 246

Омариев Ш.Ш. Возделывание различных гибридов кукурузы в равнинной зоне республики Дагестан 251

Пасичник Н.А., Лысенко В.Ф., Опрышко А.А., Штепа В.Н. Идентификации растений на снимках при использовании беспилотных летательных аппаратов 256

Пашков С.В., Присич М.В. Актуализация природного агропотециала Северо-Казахстанской области в свете интенсификации земледелия 261

Пискарева Л.А. Эффективность агропрепара Лигногумат калия при возделывании гибридов кукурузы 268

Плотников А.М., Синявский И.В., Еликбаева С.А. Применение птичьего помета и минеральных удобрений в повышении продуктивности агроценозов Зауралья 272

Половникова В.В., Морковина В.А. Вредные организмы и урожайность сортов смородины 277

Порсев И.Н., Карпов Г.Г., Саломатина К.С. Перспективные сорта льна-долгунца и льна масличного в ресурсосберегающих технологиях Южного Зауралья 282

Порушкова М.А., Прудникова А.Г., Прудников А.Д. Векторы инновационного развития льноводства на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья 286

Постовалов А.А., Суханова С.Ф. Регулирование поражаемости ячменя фитопатогенами за счет его предпосевной обработки 290

Привалова К.Н., Каримов Р.Р., Алтунин Д.А. Урожайность долголетних пастбищных травостоев в зависимости от погодных условий 296

Ренёв Н.О. Влияние агроприёмов на засорённость и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области 300

Рязанова Л.Г., Дорошенко Т.Н., Задорожний А.П., Зайнутдинов З.З. Оценка сортов яблони в интенсивных насаждениях прикубанской зоны садоводства 304

Сажина С.В., Сажин А.А. Урожайность гречихи на фоне предпосевной обработки органоминеральными удобрениями в условиях центральной зоны Курганской области 308

Сайдяшева Г.В., Зайцева К.Г. Динамика накопления азота, фосфора и калия в растениях культур зернопарового севооборота в период вегетации при применении биомодифицированных удобрений 312

Сачивко Т.В., Босак В.Н. Особенности накопления эфирных масел малораспространенными видами пряно-ароматических культур 317

Слепкова Н.Н. Результаты конкурсного сортоиспытания ярового Ячменя в условиях Северного Казахстана 321

Созинов А.В. Урожайность яровой пшеницы при использовании марганца и цинка 326

Старовойтова О.А., Хутинаев О.С., Манохина А.А. Возделывание картофеля с применением биологически активных полифункциональных полимерных соединений 330

Субботин И.А., Субботина Л.В. Эффективность препарата «Восток ЭМ-1» в накоплении гумуса в условиях Зауралья 335

Тебердиев Д.М., Родионова А.В., Запивалов С.А. Продуктивность долголетнего сенокоса 340

Тоболова Г.В., Ярова Э.Т. Аллельный состав глиадина пшеницы Курганской области 346

Торбенко М.Н. Эффективность развития зерноводства в Краснодарском крае 352

Трузина Л.А. Борьба с сорной растительностью на озимом рапсе 356

Тютюнов С.И., Соловиченко В.Д. Развитие и внедрение современных наукоёмких технологий для модернизации агропромышленного комплекса Белгородской области 360

Уракчинцева Г.В. Учет сорной растительности – основа выбора агротехнических приемов 366

Усольцев Ю.А., Косова В.Н. Устойчивость сортов яровой пшеницы к стеблевой ржавчине в условиях Курганской области 371

Филатова И.А. Сравнительная оценка новых сортообразцов гороха по устойчивости к корневой гнили 375

Фисунов Н.В., Першаков А.Ю., Чекмарёва М.Н. Влияние основной обработки на водно-физические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы в Западной Сибири 380

Хаев М.А., Козырева М.Ю. Экологизация и биологизация сельскохозяйственного производства 384

Шагитова М.Н. Влияние меди на качество зерна яровой тритикале 389

Шахова Н.М., Шаповалов А.И. Сосущие вредители на посевах озимой пшеницы в условиях южной степи Украины 393

Шевчук Н.И. Биометрические показатели и урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения регуляторов роста 397

Шелаева Т.В., Домбровская Ю.В. Межвидовое скрещивание пшеницы в условиях Северного Казахстана 403

Шихалиева К.Б. Нут и чечевица из коллекции зернобобовых культур икарда как биоресурс в достижениях отечественной селекции 407

Юсова О.А., Николаев П.Н. Выраженность и изменчивость содержания крахмала в зерне пленчатых сортов овса в условиях среднего Прииртышья 412

Юшкевич Л.В., Щитов А.Г., Хамова О.Ф., Кононов С.В., Тукмачева Е.В. Влияние агротехнологии возделывания на продуктивность яровой пшеницы в лесостепи западной Сибири 418

Якубышина Л.И. Урожайность и содержание белка в зерне ярового ячменя 423

НАПРАВЛЕНИЕ
ВЕКТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Антонович А.М. Эффективность скармливания экструдированного люпина в рационе молодняка крупного рогатого скота на выращивании 427

Аппанов У.Х., Усков Г.Е., Шубина Н.И. Факторы, влияющие на размер помета свиней 432

Бабич Е.А., Жаксумбай Ж.С., Москаленко С.П. Эффективность подкормки телят в условиях пастбищ 436

Байсакалов А.А., Ракецкий В.А. Воздействие разных вакцин на молодняк крупного рогатого скота ТОО «Турар» Костанайской области 440

Бесараб Г.В., Шарейко Н.А., Ганущенко О.Ф., Возмитель Л.А., Карелин В.В., Сучкова И.В., Жалнеровская А.В., Степченко Л.М. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота зерна разной крупности измельчения 444

Богданович И.В., Пилюк С.Н., Сергучёв С.В., Серяков И.С., Райхман А.Я., Голубицкий В.А., Зиновьев С.Г. Влияние осоложенного зерна на поедаемость кормов и продуктивность коров 449

Виноградова Н.А. Продуктивность сельскохозяйственной птицы при использовании в рационе пробиотиков 454

Грехова О.Н., Позднякова Н.А. Морфологические показатели крови поросят при использовании бентонита в рационе 459

Жапбасбаева А.М. Стандарт «Global GAP» – современная система, гарантирующая безопасность сельскохозяйственной продукции 464

Ильтяков А.В., Неупокоева А.С. Влияние генотипа на мясные качества свиней 468

Калинкина Г.В., Крешихина В.В., Цопанова А.В. Развитие молодняка орловской рысистой породы в ООО «СельхозИнвест» Орловской области 473

Ковалева О.В. Анализ осадка сточных вод прудов-накопителей молокоперерабатывающих предприятий 478

Козинец А.И., Голушко О.Г., Козинец Т.Г., Надаринская М.А., Гринь М.С., Соловьев А.В. Комплексный минерально-энзиматический концентрат с использованием трепела в качестве носителя в рационах телят 482

Костомахин Н.М., Габедава М.А., Воронкова О.А. Динамика молочной продуктивности коров холмогорской породы по лактациям 487

Кот А.Н., Шевцов А.Н., Будько В.М. Физиологическое состояние, обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион «защищённого протеина» 491

Кошелев С.Н., Романова О.В., Прудникова С.С. Влияние голозерного ячменя сорта Нудум 95 на переваримость питательных веществ телятами 496

Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Рязанов В.А. Влияние жировой добавки, обогащенной ультрадисперсными частицами, в составе рационов на характер рубцового пищеварения откармливаемых бычков 503

Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Морозов В.А., Булыгина Е.Н. Экономическая эффективность производства молока при использовании коровами черно-пестрой породы энергетических добавок 507

Назарченко О.В., Кахикало В.Г., Русанов А.Н., Денисов С.А. Коэффициенты повторяемости и динамика живой массы молодняка голштинской породы в зависимости от происхождения 512

Натынчик Т.М. Влияние скармливания зерна люпина обработанного органическими кислотами на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота 516

Омаров А.М., Алиев Ч.С. Диссеминация в органах и тканях и элиминация культуры хламидий, изолированной из образца спонтанно заболевшего буйвола в Азербайджане 521

Панин В.А. Производственные типы молочной продуктивности симментальских коров разного генотипа 526

Радчиков В.Ф., Стояновский В.Г., Дармаграй Л.М., Бобрицкая О.Н., Камбур М.Д. Влияние высокополяризованного полихроматического света на качество спермы хряков – производителей 532

Радчикова Г.Н., Приловская Е.И., Трокоз В.А., Карповский В.И., Томчук В.А., Данчук В.В., Кладницкая Л.В., Пащенко А.Г. Эффективность скармливания телятам молочного сахара в составе ЗЦМ 537

Разумовский С.Н. Использование комбикормов КР-1 с включением солодовых ростков для молодняка крупного рогатого скота 542

Сапсалёва Т.Л. Замена подсолнечного шрота рапсовыми кормами в рационах бычков 547

Соляник С.В., Соляник В.В. Об ошибочности использования систем управления базами данных (СУБД) в решении проблем зоотехнии и агрономии, животноводства и земледелия 552

Суббот О.И. Эффективность использования санирующих препаратов в разбавителях спермы хряков 557

Субботина Н.А. Мука из зеленой гречки как функциональный ингредиент в производстве паштета 562

Сущеня О.А. Комбикорма для КРС: производство и перспективы в республике Беларусь 567

Таптыгова К.А. К изучению жизненного цикла *Bosmina longirostris* (O.F.Müller, 1785) в Варваринском водохранилище 573

Тимохина М.А., Масасина Е.А. Влияние пищевых волокон масличных культур сибирской селекции на состояние внутренних органов и транзит пищи по желудочно-кишечному тракту 577

Ткаченко М.Н. Замороженные полуфабрикаты в тесте функционального питания, обогащенные ламинарией 582

Топурия Л.Ю. Состав крови поросят при применении свиноматкам природного иммуностимулятора 586

Хон Ф.К., Абилева Г.У., Лычагин Е.А. Лечение телят профилакторного периода в ИП Глава К(Ф)Х «Турубаева Р.С.» Притобольного района Курганской области 589

Цай В.П., Куртина В.Н., Лемешевский В.О., Брошков М.М., Данчук А.В. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием новых БВМД 593

Шейко Р.И., Янович Е.А., Приступа Н.В., Аниховская И.В., Путик А.А. Репродуктивные качества свиноматок заводского типа «Приднепровский» белорусской мясной породы 598

Юмагузин И.Ф., Аминова А.Л., Сабитов М.Т. Эффективность голштинизации бестужевского скота 602

Юнусова О.Ю., Сычёва Л.В. Пробиотик в составе рационов телят 605

Ярошевич С.А., Малявко И.В., Гамко Л.Н., Медведский В.А., Долженкова Е.А., Букас В.В., Люндышев В.А. Влияние разных норм протеина в заменителе цельного молока на эффективность выращивания телят до месячного возраста 608

НАПРАВЛЕНИЕ
ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ АПК

Ажбенов В.К., Костюченков Н.В., Байбусенов К.С. Превентивный фитосанитарный контроль засаранчовыми в Казахстане 613

Алимжанов М.Д., Орынбасарова Г.А., Калиев А.Б., Костюченков Н.В. К анализу динамики горизонтальной виброплощадки 619

Астафьев В.Л. Проблемы монокультуры в условиях засушливого земледелия 625

Бобков С.И. Влияние навигационных систем на эффективность проведения посевных работ 632

Бутаков С.В., Александров В.А., Волынкин В.В. Влияние технологических параметров струйной обработки на процесс очистки поверхности узлов и агрегатов машин 637

Бухтиярова В.Ю., Яковлева Е.В. Структура управления персоналом в системе управления безопасностью труда на предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты 640

Готовщиков А.М. Разработка системы безстрессового автоматизированного динамического взвешивания животных с RFID технологией 646

Гребенюк К.В. Сравнительный анализ способов дозирования и распределения минеральных удобрений при их дифференцированном внесении в режиме off-line в условиях северного региона Казахстана 652

Грехов П.И., **Суханов А.М.** Проблемы дорожного строительства при обеспечении безопасности в период пониженных температур 657

Гулуева Л.Р. Техническое обеспечение сельскохозяйственных работ в горной зоне 661

Дерепаскин А.И. Некоторые особенности образования уплотненных почв и рыхлители для их основной обработки 665

Иванченко П.Г. Результаты производственных испытаний жатки с очесывающим адаптером ПФК-1.0 для формирования стерневых кулис 670

Кем А.А., Чекусов М.С., Шмидт А.Н. Способы и устройства для внесения минеральных удобрений при возделывании зерновых культур 676

Клочков А.В., Богатырев Р.В. Интенсификация рабочего процесса воздушно-решетной очистки зерноуборочного комбайна 680

Костюченкова О.Н., Нуркушева С.А. Обзор применения подъемно-транспортного оборудования на автосервисе 686

Красников В.И. Влияние загрузки трансформатора на изменение напряжения обратной последовательности при неполнофазном режиме электрической сети 380/220 В 690

Куваев А.Н. Влияние ширины захвата плоскорежущего рабочего органа на качество обработки уплотненных почв и тяговое сопротивление 695

Курач А.А., Амантаев М.А. Исследование взаимодействия с почвой зубового цепного рабочего органа ротационной бороны 701

Лопарева С.Г., Мекшун Ю.Н., Лопарев Д.В. Распределение семян различных культур двухплоскостным распределителем 706

Лысов Е.А., Хохлов А.Л., Марьин Д.М. Способы упрочнения рабочих поверхностей поршневых канавок поршней двигателя внутреннего сгорания 712

Манило И.И., Зыков В.И., Шарипов А.Г., Воинков В.П. Тушение возгорания электрооборудования на высотных зданиях (сооружениях) низкочастотными колебаниями с применением вертолета 717

Маслов Г.Г., Ушаков Д.А. Совершенствование технического обеспечения АПК многофункциональными машинными агрегатами 722

Милюткин В.А., Буксман В.Э. Внедрение в земледелии АПК России сельхозмашин нового поколения с цифровым управлением технологического процесса 728

Мурзабеков Т.А. Оценка эффективности способов мульчирования почвы в засушливых условиях Северного Казахстана 734

Никифоров А.Г., Филиппенков В.В. Исследования урожайности ярового ячменя при помощи нейросетевого моделирования 739

Политикова Н.А., Куслеева Д.А., Таранов А.С. Аддитивные электроизоляционные материалы для изоляторов высокого напряжения 743

Полищук Ю.В., Лаптев Н.В., Комаров А.П. Применение системы параллельного вождения (автоматическая система подруливания) на агрегате для глубокой обработки почвы и эффективность её использования 750

Попов И.П., Чумаков В.Г., Чумакова Л.Я. Производительная мощность при решетной сепарации 755

Пунгин В.Л., Пунгина Т.В. Структурообразующая основа православных храмов Курганской области 759

Рожков В.И., Анисимов Ю.В. Диагностический способ защиты трансформаторов напряжением 110-35 кВ 765

Созинова М.В., Трубин В.А., Родионов С.С. Сравнительная оценка результатов расчета усилий в гибкой нерастяжимой нити статическим методом 771

Султанов И.И., Ташмухамедов Р.Ф. Результаты производственных испытаний разбрасывателя соломы РС-1200 для равномерного распределения соломистой массы по ширине захвата жатки 775

Токарев И.В. Производственные испытания комбинированного орудия для внутрипочвенного внесения гранулированных минеральных удобрений 780

Хименков И.А. Особенности применения машин для защиты растений от сорняков 784

Чарыков В.И., Копытин И.И., Новикова В.А. Математическое моделирование электромагнитных и гравитационных процессов в деферризаторе УСС – 6М 787

Шапорев В.А. Исследование экологических показателей дизеля на смесях дизельного топлива с био- и природным газом 792

Ярунина Ю.Г. Повышение эффективности управления условиями труда на опасных производственных объектах 798

НАПРАВЛЕНИЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

Азжеурова М.В. Инновационные технологии в растениеводстве 804

Антонова Д.В. Методическая оценка уровня инвестиционного развития федеральных округов Российской Федерации 808

Васильева Н.В., Боровинских В.А., Поверинова Е.М. Краткосрочные перспективы развития АПК РФ 813

Глотова Н.И. Сельскохозяйственная кооперация в условиях инновационного развития региона (на материалах Алтайского края) 818

Головина С.Г., Смирнова Л.Н., Абилова Е.В. Оценка человеческого капитала сельских территорий в контексте новых научных подходов 823

Гривас Н.В. Стратегический управленческий учет и анализ затрат в системе управления организацией 828

Евдокимова Н.Е. Моделирование и прогнозирование потребления молока в Курганской области 832

Епанчинцев В.Ю., Шумакова О.В. Экономический консалтинг в условиях цифровизации агробизнеса 837

Есембекова А.У., Анфалова А.Ю., Гущенская Н.Д., Павлуцких М.В. Социально-ориентированная система потребительской кооперации 842

Жангирова Р.Н. Воздействие инноваций на повышение производительности труда в сельском хозяйстве 847

Кондратьева О.В., Слинько О.В., Федоров А.Д. Финансирование отрасли садоводства и питомниководства 851

Короленко О.Н. Инновации во взаимоотношениях предприятий агросервиса с потребителями услуг 855

Маркусенко Н.М. Оценка влияния факторов на мотивацию труда в аграрном секторе белорусской экономики 861

Матвеева А.В. Инновационные технологии как фактор повышения конкурентоспособности крестьянских (фермерских) хозяйств Краснодарского края 867

Медведева Н.А. Использование профессиональных стандартов при разработке образовательных программ аграрного профиля 874

Минина Н.Н. Показатели устойчивости динамики сельскохозяйственного производства 879

Мухина Е.Г., Кудинов В.В., Сумарокова М.А. Методика комплексной оценки конкурентоспособности регионов 884

Никулина С.Н. Эффективность использования и обесценение нематериальных активов 889

Пасечник Л.Г. Модели поддержания жизнеспособности и развития брендов 894

Подгорбунских П.Е. Социально-экономические условия освоения современных технологий в агропромышленном комплексе 899

Показаньева Т.В. Эффективность реализации государственных мер, направленных на развитие растениеводства в Курганской области 903

Пояркина Д.В. Оценка социально-экономического ущерба от производственного травматизма для экономики Курганской области 908

Радюк В.И. Влияние территориального размещения сахарной свеклы на эффективность её производства в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь 914

Родина Т.Е. Факторы и условия инновационного развития 920

Рознина Н.В., Карпова М.В., Дуничева С.Г. Анализ функциональной стратегии хозяйствующего субъекта 925

Смирнов М.А. О материально-техническом обеспечении свекловодства 930

Сушенцова С.С. Приоритетные направления повышения эффективности инновационного фермерского производства 936

Фарвазова Э.А., Медведева Т.Н. Предпосылки создания агропромышленного кластера как инструмента совершенствования организационно-экономического механизма 944

Чередниченко Е.А. К вопросу эффективного использования трудовых ресурсов 949

Шевелев В.И. Непреднамеренные ошибки в бухгалтерской отчетности экономических субъектов 954

Шевелева И.Н. Факторы формирования трудовых отношений в сельском хозяйстве 959

НАПРАВЛЕНИЕ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК

Алексеева Е.И., Чистяков В.П., Иванюшин Е.А. Тест-контроль как форма дистанционного обучения 965

Безбородова Е.А., Московченко Г.А. Построение математических моделей на занятиях по математике и информатике – эффективный способ развития абстрактного мышления студентов 970

Бондаренко С.И. Организация повседневной жизни в алтайской деревне в 1941-1945 гг. 974

Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е., Полушкина Т.В. Применение интерактивной формы обучения в образовательном процессе 979

Киеня Е.А. Концепция «Университет 3.0» 983

Михайлова С.Б., Сиюткина Г.А., Серокурова Ю.Л. Возможности применения отходов производства и переработки продукции животноводства и птицеводства 987

Наумкин Н.И., Искандарова З.Х. Использование технологии «перевернутого» обучения при инновационной подготовке студентов технических вузов 991

Сафонов К.Б. О роли изучения гуманитарных дисциплин в формировании мировоззренческих установок представителей студенческой молодежи 996

Северцова Т.В. Об изменениях в дисциплинарной ответственности работников АПК (по законодательству республики Беларусь) 999

Шахова О.А. Роль организационной культуры университета в определении отношения выпускника к будущей профессии 1003

Шестакова И.М., Шиктарева И.А., Алмазова М.Л. Компетентностно-ориентированные задания по математике как фактор формирования компетенций у студентов 1007

РАЗВИТИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Научное издание

Коллектив авторов

Сборник статей

Статьи представлены в авторской редакции

Компьютерная верстка – Попкова Н.А.
Дизайн обложки – Русинов Ю.В.

Подписано к использованию 05.11.2020 г. Формат 60 x $84^{1}/_{16}$
Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Печ. л. 64,13 Тираж 500 экз. Заказ 2852

Типография федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»
641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково, КГСХА

1026