

Министерство сельского хозяйства Республики Алтай
Горно-Алтайский государственный университет
Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Монгольский институт ветеринарной медицины
Алтайский филиал Центрального сибирского ботанического сада СО РАН
«Горно-Алтайский ботанический сад»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Материалы VI-й Международной научно-практической конференции

Горно-Алтайск
РИО Горно-Алтайского государственного университета
2017

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Горно-Алтайского государственного университета

УДК 63:001 (571.151)

ББК4

А43

Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VI-й Международной научно-практической конференции. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2017. – 446 с.

Под редакцией к.с.-х.н. Юлии Павловны Штабель

Сборник составлен по материалам научных докладов шестой научно-практической конференции, посвященной актуальным проблемам развития сельского хозяйства горных регионов на примере Украины, Новосибирской, Томской, Кемеровской, Тюменской и Омской областей, Алтайского и Красноярского краев, Республик Алтай, Казахстан, Дагестан, Бурятия, Карелия и Приднестровская Молдавская. В нем рассматриваются вопросы растениеводства, земледелия и кормопроизводства, животноводства и племенного дела, ветеринарной медицины, общих проблем сельского хозяйства и рационального природопользования, а также переработки сельскохозяйственной продукции и инженерного обеспечения АПК.

Материалы сборника могут быть использованы специалистами различных областей сельского хозяйства, научными сотрудниками, аспирантами, преподавателями вузов и средних специальных учебных заведений, а также студентами.

© Горно-Алтайский госуниверситет, 2017

РАСТЕНИЕВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 633.34:632(35.38.42)

**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОБОБОВЫХ
КУЛЬТУР В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Ашмарина Л.Ф., Агаркова З.В.

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН
г. Новосибирск, Россия*

В агроценозах кормовых культур Западной Сибири встречается целый комплекс болезней грибной, бактериальной и вирусной этиологии, который приносит значительный ущерб посевам, снижая кормовую и семенную продуктивность и качество кормов. В Сибирском НИИ кормов проведено изучение степени развития и распространенности болезней на различных зернобобовых культурах (соя, нут, бобы кормовые, клевер луговой и др.). Для выяснения особенностей формирования и развития комплекса патогенов в полевых условиях проведен фитосанитарный мониторинг агроценозов зернобобовых культур.

THE PREVALENCE OF DISEASES IN FORAGE CROPS IN WESTERN SIBERIA

Ashmarina L. F., Z. V. Agarkova

In agrocenoses of fodder crops in Western Siberia found a whole range of diseases of fungal, bacterial and viral etiology, which brings considerable damage to crops, reducing forage and seed productivity and forage quality. In the Siberian research Institute of fodder a study of the degree of development and prevalence of diseases in various legumes (soybeans, chickpeas, broad beans, clover, etc.). For you, clarified the features of the formation and development of a complex of pathogens in field conditions carried out phytosanitary monitoring of agrocenosis legumes.

Важным фактором устойчивого развития сельскохозяйственного производства Сибири является предотвращение потерь урожая от комплекса вредных организмов. В последние годы отмечается значительное ухудшение фитосанитарной ситуации в посевах многих сельскохозяйственных культур, в том числе кормовых [1]. Появились новые заболевания в тех зонах возделывания кормовых культур, где их раньше не было. Резко возросло поражение кормовых культур вирусными и фитоплазменными заболеваниями, увеличивается видовой состав возбудителей бактериозов, растет поражение многих культур корневыми гнилями и семенной инфекцией, особенно у клевера лугового, нута, люпина [2].

В настоящее время в лесостепи Западной Сибири на кормовых культурах сформировался патогенный комплекс, состоящий из грибных, вирусных, бактериальных болезней, который приносит значительный ущерб посевам, снижая кормовую и семенную продуктивность и качество кормов [3]. Наряду с этим, при поражении кормов, происходит изменение физических свойств сырья, снижение питательной ценности корма, а также образование микотоксинов, приводящих при поедании такого корма к ухудшению здоровья, задержке роста животных и снижению их продуктивности. К факторам, влияющим на фитосанитарную обстановку в агроценозах кормовых культур, можно отнести: восприимчивые сорта, зараженность семенного материала, гидротермические условия периода вегетации, наличие источников инфекции, нарушения технологии возделывания культуры и др.

Для выяснения особенностей формирования и развития комплекса патогенов на зернобобовых культурах в условиях лесостепи Западной Сибири необходим фитосанитарный

мониторинг агроценозов этих культур. В связи с этим целью наших исследований было выявление особенности фитосанитарной ситуации в агроценозах зернобобовых культур, уточнение видового состава комплекса фитопатогенов, их распространенности и интенсивности развития.

Исследования проведены на научно-экспериментальной базе Сибирского НИИ кормов, расположенной в лесостепи Приобья, относящейся к Западно-Сибирскому региону лесостепной зоны. Объектами исследования были районированные и перспективные сорта и сортообразцы зернобобовых культур (соя, кормовые бобы, нут и др.), а также комплекс возбудителей болезней, сформировавшийся в агроценозах перечисленных культур. В полевых и лабораторных исследованиях использовали общепринятые в фитопатологии методы и методики [4, 5].

Проведенными ранее исследованиями установлено, что в агроценозах кормовых культур в лесостепи Западной Сибири выявлено более 70 заболеваний, относящихся к разным группам: почвенно-семенные, семенные, листостебловые, трансмиссивные [6]. Среди них болезни зернобобовых культур занимают значительное место.

В таблице показаны основные заболевания зернобобовых культур, имевшие в отдельные годы характер эпифитотии (индекс развитие болезни – ИРБ, более 50 %, распространенность – более 80%).

Болезни зернобобовых культур в лесостепной зоне Западной Сибири (2001–2016 гг.)

Культура	Заболевание
Клевер луговой	Фузариозная корневая гниль и увядание*, мучнистая роса*, вирусная мозаика*, стемфилиоз, бурая пятнистость*, церкоспороз, ржавчина, филлодия, карликовость
Соя	Бактериальный ожог*, пероноспороз*, вирусная мозаика*, альтернариоз*, пу- стульный бактериоз, септориоз, бактериозы и фузариозы семядолей*, церкоспороз
Нут	Увядание и корневая гниль*, аскохитоз, серая гниль, стемфилиоз
Бобы кормовые	Увядание (чернь)*, ржавчина*, шоколадная пятнистость, мучнистая роса*, церко- спороз*, вирусная мозаика, бородавчатость, корневая гниль*
Горох посевной	Антракноз, аскохитоз, ржавчина*, стемфилиоз, мучнистая роса, корневые гнили
Люпин желтый и узколистный	Фузариозы*, корневая гниль*

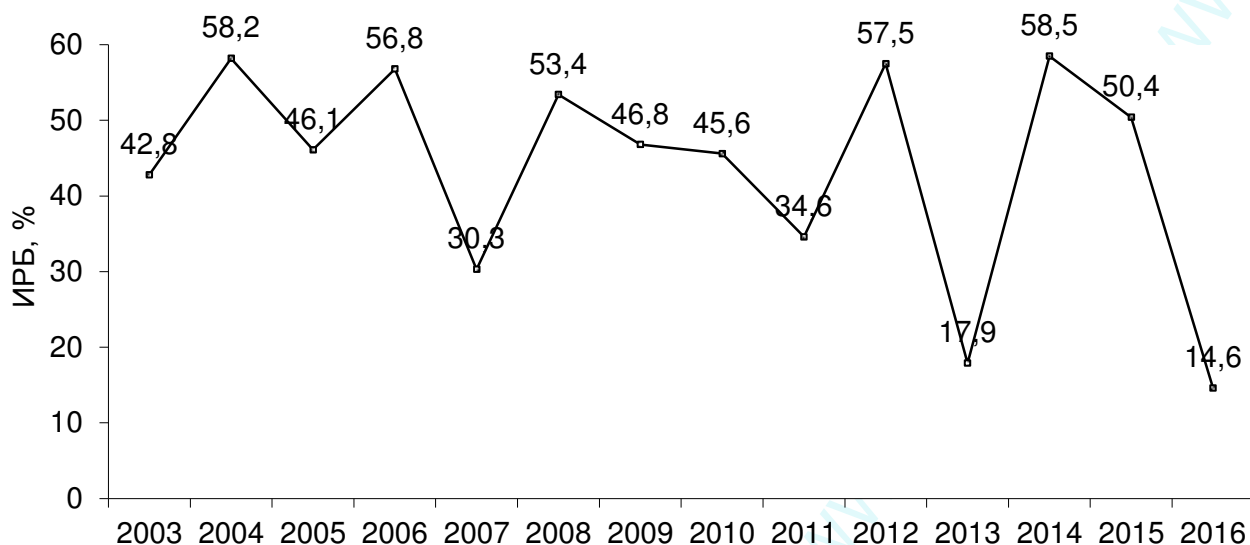
* Наиболее вредоносные болезни, имевшие в отдельные годы характер эпифитотии

На клевере луговом эпифитотии мучнистой росы регистрировались в 2003, 2004, 2006, 2008, 2012, 2014, 2015 гг., когда индекс развития болезни достигал 50,4 -58,5% (рисунок). Установлено, что наиболее распространенными и вредоносными заболеваниями клевера лугового в условиях лесостепи Западной Сибири являются: в 1-й год пользования – фузариозное увядание (развитие болезни от 17,6 до 33,6%), мучнистая роса (от 14,6 до 58,5%), ржавчина и бурая пятнистость, во 2-й год пользования – вирусная желтая мозаика, церкоспороз (от 13,0 до 39,6%), стемфилиоз (от 12,0 до 25,8%), фузариозная корневая гниль (от 43,3 до 76,0%) и карликовость [7].

Вирусная мозаика интенсивно проявлялась ежегодно в первой половине вегетации. Развитие корневых гнилей, вызываемых почвенными патогенами (главным образом грибами из рода *Fusarium*), также носило постоянный характер. В результате изучения патогенного комплекса корневых гнилей клевера лугового были идентифицированы виды грибов рода *Fusarium*, из которых доминировали *F. oxysporum*, *F. sambucinum*, *F. solani* и *F. avenaceum*. Уровень развития фузариозных гнилей на старовозрастных травостоях достигал 60–85%, при распространении болезни до 90–100%. В последние годы усиливается пораженность травостоев клевера мучнистой росой и различными пятнистостями, особенно бурой пятнистостью и стемфилиозом. Вредоносным и экономически значимым заболеванием является вирусная мозаика, которая уже в начальный период вегетации поражает многие сортообразцы клевера, снижая кормовую и семенную продуктивность [8, 9]. За годы проведения исследований на различных сортах и сортообразцах клевера лугового развитие вирусной желтой мозаики ко-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

лебалось в травостое 1-го год пользования от 3,6 до 20,4%, а во 2-ой год пользования – от 24,4 до 68,6%.



Динамика развития мучнистой росы на клевере луговом в 1-й год пользования

На перспективной для Сибири культуре сое, наиболее распространены бактериальные заболевания. Постоянную распространенность и вредоносность имеет бактериальный ожог. Пораженность им растений, в зависимости от условий вегетационного периода, достигала от 8 до 69 %, при распространенности от 40 до 100 %. Так, развитие болезни в 2013 году, на сорте СибНИИК 315 составляло 31,3 %. Кроме этого, в посевах отмечены пустульный бактериоз (распространенность болезни во влажные годы достигала 90–100 %, развитие 27–45 %), а также бактериально-фузариозная инфекция на семядолях в период всходов. В последние годы выявлено усиление распространенности пероноспороза (в 2016 году развитие болезни достигало 29,3 %). В жаркие засушливые годы (2003, 2008, 2012 гг.) активно развивалась вирусная мозаика в комплексе с альтернариозом.

Во влажные теплые годы в посевах сои наблюдается септориоз. Отмечено его эпифитотийное развитие в 2013 году, когда индекс развития болезни на восприимчивых сортах достигал 62,0%, в то время как на устойчивых растениях другого сорта этот показатель был в 2,6 раза ниже. В годы массового распространения болезни могут поражаться почти все надземные органы растений – листья, черешки, стебли, бобы. Наиболее сильно поражаются листья нижнего и среднего яруса растений. Развитие заболевания на восприимчивых сортах достигало 30–75 %, при распространенности болезни 100 %.

На новой для региона культуре нуте, отмечен постоянно высокий уровень увядания и развития корневой гнили, вызываемых комплексом видов грибов рода *Fusarium*. Следует отметить, что при определении видового состава выявлены практически те же виды и разновидности, что и на других зернобобовых культурах. Доминирующими среди них являются: *F. oxysporum*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. solani*, *F. sambucinum*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. gibbosum*, *F. avenaceum*, *F. sporotrichiella* var. *poae*.

В отдельные годы регистрировался аскохитоз, в зависимости от условий вегетационного периода развитие заболевания на различных сортах и селекционных образцах нута составляло от 12,2 до 75,2 %. Микологический анализ семян выявил высокую степень зараженности патогеном – до 46,7 %. В конце вегетации, после обильных дождей, а иногда и заморозков, вегетативная масса нута (листья, стебли, стручки) покрывалась налетом спороношения гриба из рода *Botrytis* (серая гниль). Стемфилиоз на нуте отмечался ежегодно, рас-

пространение болезни в годы исследований варьировало от 15 до 60 %. В селекционных питомниках нута отмечалось поражение растений аскохитозом. В зависимости от условий вегетационного периода развитие заболевания на различных сортах и селекционных образцах достигало 70,2 %. Фитоэкспертиза семян показала значительную степень зараженности патогеном – до 48,7 %.

Люпин желтый и узколистный ежегодно наиболее сильно поражается фузариозами (увядание и корневая гниль). Так в 2012 году развитие болезни достигало 100 %, что привело к значительной гибели растений.

Кормовые бобы ежегодно страдали от фузариозного увядания, сопряженного с поражением ослабленных растений альтернариозом («чернь бобов»). Значительно распространены были ржавчина, мучнистая роса, шоколадная пятнистость, бородавчатость бобов. При эпифитотийном развитии ржавчины индекс развития болезни достигал 50–70%, при этом поражались листья, стебли, черешки и бобы. Наиболее сильное развитие шоколадной пятнистости отмечено в 2007 году (до 26%) и 2009 году. (до 55 %). Уровень развития церкоспороза составлял от 11 до 37 %. Установлена достоверная сильная корреляция ГТК июня-августа с индексом развития ($r = 0,97 \pm 0,11$) и распространенностью церкоспороза ($r = 0,98 \pm 0,10$), что свидетельствует об интенсивном развитии болезни в годы с достаточным увлажнением и теплой погодой (ГТК > 1).

Такая же закономерность прослеживается для всех листостеблевых инфекций на клевере луговом, сое и нуте. Напротив, установлено, что фузариозное увядание на зернобобовых культурах интенсивно развивается в жаркие годы с дефицитом осадков.

Необходимо отметить, что в последние годы, отмечено появление, и нарастание до настоящего времени новых заболеваний микоплазменной природы на клевере (филлодия и карликовость), люцерне, эспарцете (ведьмины метлы, карликовость), рапсе (виресценция). В связи с этим проводится более тщательное обследование и изучение селекционных образцов данных культур на пораженность фитомикоплазмами, выделяются источники с повышенной пораженностью. Вирусные заболевания выявлены на сое, горохе (вирусная мозаика) и кормовых бобах (мозаика, бородавчатость). Фитоплазмоз – возбудитель фитоплазма пролиферации клевера CP (16SrVI-A), выявлен на нуте и кормовых бобах. Заболевание носит природно-очаговый характер, в условиях Западной Сибири резерваторами инфекции служат люцерна посевная и клевер [7, 9].

В результате проведенных исследований установлено, что зернобобовые культуры поражаются в условиях Западной Сибири большим комплексом вредоносных болезней, развитие которых в отдельные годы носит эпифитотийный характер, что свидетельствует о необходимости выведения устойчивых сортов, а также разработки системы защитных мероприятий с учетом структуры патогенного комплекса на каждой культуре для увеличения продуктивности растений и улучшения качества кормов.

Библиографический список

1. Ашмарина Л.Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 42 с.
2. Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М., Горобей И.М. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири. – Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
3. Ашмарина Л.Ф. Горобей И.М., Коняева Н.М., Агаркова З.В. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. Сиб. науч.-исслед. ин-т кормов. – Новосибирск, 2010. – 180 с.
4. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням. – Л.: ВИР, 1976. – 74 с.
5. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / ВАСХНИЛ, ВИЗР; сост. М.К. Хохлаков. – Л., 1979. – 78 с.
6. Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М., Горобей И.М. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
7. Агаркова З.В., Л.Ф.Ашмарина, Н.М. Коняева Микоплазменные заболевания кормовых культур в Западной Сибири // Вестник РАСХН. – 2007. – № 3. – С. 49–51.

8. Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М. Основные болезни кормовых культур в селекционных питомниках в лесостепи Приобья // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: труды 8-й междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 26–28 июля 2005 г.): в 2 т. Т. 1 / РАСХН. Сиб. отд.-ние. – Новосибирск, 2005. – С. 127–131.

9. Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М. Микоплазменные заболевания кормовых культур в Западной Сибири // Главный агроном. – М., 2009. – № 2. – С. 65–68.

УДК 633.34

**ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВСА В
СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Басаргина О.М.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
(ФГБНУ Горно-Алтайский НИИСХ)
Республика Алтай, с. Майма, Россия*

В статье рассмотрены вопросы применения минеральных удобрений для повышения урожайности овса при выращивании на темно-каштановых почвах среднегорной зоны Республики Алтай. Изучена продуктивность овса в связи с внесением минеральных удобрений (аммиачная селитра – 34%, двойной гранулированный суперфосфат – 44%, калийная соль – 40%). Рассмотрены варианты использования моноудобрений, их двойные и тройные сочетания. Применение минеральных удобрений позволяет повысить кормовую продуктивность овса в 1,5-2 раза и экономически эффективно.

**ACTION OF MINERAL FERTILIZERS AT TILL OF OAT IN THE MID-MOUNTAIN
ZONE OF THE ALTAI REPUBLIC**

Basargina O.M.

In the article the questions of application of mineral fertilizers are considered for the increase of the productivity of oat on dark-chestnut soils of the midmountain zone of the Altai Republic. Studied productivity oats in connection with the application of mineral fertilizers (ammonium nitrate – 34%, double granulated superphosphate (44 percent), potassium salt – 40%). The scheme of experience included options of monofertilizers (as a part of one component), and also their double and threefold combinations. Application of mineral fertilizers helps improve fodder oats productivity in 1,5-2 times economically viable.

В связи с животноводческим направлением сельскохозяйственного производства Республики Алтай первостепенное значение имеет укрепление кормовой базы. Наряду с многолетними травами большое распространение в кормопроизводстве имеют однолетние кормовые культуры.

Овес является одной из самых популярных кормовых культур, поэтому повышение урожайности остается актуальным вопросом. Одним из наиболее эффективных приемов является внесение минеральных удобрений.

В связи с ростом цен на минеральные удобрения в последние годы и крайне ограниченного обеспечения ими хозяйств потенциальные возможности пашни сводятся к минимальному уровню. Тогда как при применении минеральных туков существует возможность увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

По данным В.А. Захаренко и А.В. Захаренко (2005) в Российской Федерации на гектар пашни вносится 16 кг минеральных удобрений, в то время как в мире 98 кг, США – 113 кг, в Китае – 294 кг на 1 гектар пашни. Средняя урожайность в России составляет 14,4 ц/га, тогда как в мире этот показатель вырос до 28,3 ц/га, в США – до 56,8 и в Китае – до 49,7 ц/га. Эти данные свидетельствуют о зависимости урожайности от вносимых минеральных удобрений [1].

Условия, материал и методика исследований

Исследования проводились в Канской подзоне среднегорной зоны Республики Алтай в 2014-2016 годах на базе ООО «Меркит» в Усть-Канском районе. Почва опытного участка темно-каштановая, среднесуглинистая, слабощелочная, обладает относительно высоким плодородием (содержание гумуса в слое 0-20 см – от 5,9 до 6,1%) [2].

Исходным материалом исследований являлся овес Аргумент. Для опыта были взяты следующие виды минеральных удобрений: аммиачная селитра – 34%, двойной гранулированный суперфосфат – 44%, калийная соль – 40%.

Опыт краткосрочный, площадь опытной делянки 17м² (1,7 м x 10 м). Расположение делянок систематическое в один ярус, в четырехкратной повторности. Посев проводили в первой декаде июня, сеялкой СН-16 с МТЗ-82. Способ посева – сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см, между делянками 50 см. Норма высева – 5, млн. всхожих зерен на 1 га. Глубина заделки 5-6 см. Удобрения вносились вручную, перед посевом. Предшественник – овес, основная обработка – 2-х кратное дискование на глубину 10 см трактором Т-150К с БДМ-8. Учеты и наблюдения проводились в двух не смежных повторениях. Уборка проводилась в опыте вручную в фазу молочной спелости овса. Математическая обработка опытных данных проведена методом дисперсионного анализа по общепринятой методике [3].

Результаты и их обсуждение

Полевая всхожесть овса варьировала от 70,9 до 96,9 %. Сохранность растений учитывалась перед уборкой, она в зависимости от вариантов составила 63,1 - 87,3 %.

Таблица 1 – Густота стояния и сохранность растений овса Аргумент в зависимости от сочетаний и доз минеральных удобрений

№	Вариант	Среднее число растений при всходах, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Густота стояния растений перед уборкой, шт/м ²	Сохранность растений, %
1	контроль (без удобрений)	261	79,0	193,0	73,9
2	N ₆₀	279	84,5	188,5	67,5
3	P ₆₀	294	89,0	221,0	75,1
4	K ₆₀	234	70,9	185,5	79,2
5	N ₆₀ P ₆₀	255	77,2	173,5	68,0
6	N ₆₀ K ₆₀	320	96,9	216,5	67,6
7	P ₆₀ K ₆₀	316	95,7	199,5	63,1
8	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	270	81,8	234,5	86,8
9	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	289	87,5	252,5	87,3

Действие минеральных удобрений на урожайность. Максимальную зеленую и сухую массу растения обеспечивают к концу вегетации. Измерение высоты растений проводилось в конце вегетации перед уборкой. Наиболее эффективное действие на линейный рост растений оказывают полные минеральные удобрения. Линейный рост в конце вегетации варьировал от 98 до 132 см, максимальная высота растений была отмечена на варианте с внесением полного минерального удобрения N₁₂₀P₆₀K₆₀ (132 см против 107 см на контроле). Удобрение обеспечило прирост на 45 см (табл. 2).

Уборку провели в фазу молочной спелости овса. Наиболее высокий эффект в повышении урожайности обеспечивают полные минеральные удобрения, урожайность зеленой мас-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

сы с внесением $N_{120}P_{60}K_{60}$, дает прибавку к контролю 17.1 т/га (200 %), на втором месте стоит удобрение $N_{60}P_{60}$ с прибавкой к контролю 15.5 т/га (190.6 %). Эффективно также совместное внесение фосфора с калием (прибавка 6.6 т/га) и азота с калием (3.4 т/га). Внесение калия в чистом виде неэффективно (табл.2).

Таблица 2 – Урожайность овса в зависимости от различных доз и сочетаний минеральных удобрений (среднее за 2014-2016г.г.)

Вариант	Зеленая масса, т/га	Отклонение от контроля		Сухая масса, т/га	Отклонение от контроля		Высота р-ий при уборке, см	Уст-ть к полеганию, балл
		т/га	%		т/га	%		
контроль	17.1	-	-	3.33	-	-	107	5
N_{60}	19.9	2.8	116.3	4.20	1.1	126.1	110	5
P_{60}	20.1	3.0	117.5	4.22	1.1	126.7	98	5
K_{60}	17.3	0.2	101.1	3.72	0.6	111.7	100	5
$N_{60}P_{60}$	19.3	2.2	112.8	4.05	0.9	121.6	105	5
$N_{60}K_{60}$	20.5	3.4	119.8	4.25	1.1	127.6	104	5
$P_{60}K_{60}$	23.7	6.6	138.5	4.85	1.7	145.6	109	5
$N_{60}P_{60}K_{60}$	32.6	15,5	190.6	6.50	3.4	195.1	120	5
$N_{120}P_{60}K_{60}$	34.2	17.1	200.0	6.52	3,4.	195.7	132	5

Внесение минеральных удобрений обеспечило повышение урожайности сухого вещества. Аналогично прибавкам урожайности зеленой массы с увеличением дозы азота с 60 до 120 кг д.в. идет прибавка урожайности сухого вещества. Так, при внесении полных минеральных удобрений получаем прибавку к контрольному варианту 3.4 т/га (6.5 т/га против 3.3 т/га).

Минеральные удобрения улучшают химический состав и питательность корма. Результаты зоотехнического анализа показали, что сбор переваримого протеина в сухом веществе варьирует от 3.5 до 8.0 т/га (против 2.8 т/га на контроле). Наибольший сбор переваримого протеина на варианте с внесением $N_{120}N_{60}K_{60}$, где он увеличивается 5.2 т/га или на 85 %. Сбор кормовых единиц в сухом веществе на контрольном варианте овса без внесения удобрений составил 1.6 т/га, на остальных вариантах варьировал от 2.0 (K_{60}) до 3.9 т/га ($N_{120}P_{60}K_{60}$). Обеспеченность переваримым протеином 1 к.ед. на контрольном варианте (посев овса без внесения удобрений) составил 175 г. Максимальный показатель 205 г. отмечен на варианте с внесением $N_{120}N_{60}K_{60}$, что выше контроля на 130 г. (табл.3).

Таблица 3 – Продуктивность и качество овса (среднее за 2014-2016г.г.)

Вариант	Урожайность СВ, т/га	Содержание ПП, г	Сбор ПП, т/га	ОЭ, МДж	Содержание к. ед. в 1 кг сена	Сбор к. ед, т/га	Обеспеченность ПП на 1 к. ед., г
контроль	3.1	53.4	1.0	8,1	0,53	1.00	175
N_{60}	4.2	72.2	1.4	8,4	0,57	1.14	191
P_{60}	4.2	62.9	1.5	9,3	0,70	1.77	166
K_{60}	3.7	71.0	1.6	9,3	0,70	1.62	175
$N_{60}P_{60}$	4.0	59.7	1.4	9,1	0,67	1.63	178
$N_{60}K_{60}$	4.2	61.8	1.6	8,8	0,62	1.63	166
$P_{60}K_{60}$	4.8	61.1	1.5	8,3	0,55	1.43	192
$N_{60}P_{60}K_{60}$	6.5	69.0	1.9	8,2	0,54	1.50	191
$N_{120}P_{60}K_{60}$	6.5	90.2	2.8	9,3	0,70	2.17	205
HCP_{05}	0.9						

По расчетам окупаемости удобрений за счет прибавки урожая на 3,4 т/га преимущество у полного комплекса минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$) с прямыми затратами на удобрения 7967 руб., при себестоимости 1 ц сена 122 руб. и рентабельности 103% (табл.4).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения различных доз и сочетаний минеральных удобрений при возделывании овса на сено (среднее за 2014-2016г.г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Себест. 1ц сена, руб	Производ. затраты, руб./га	Прибыль, руб./га	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
контроль	3.1	168	5605	8325	2720	48
N ₆₀	4.2	154	6493	11050	4557	70
P ₆₀	4.2	175	7385	10550	3165	42
K ₆₀	3.7	161	6009	9300	3291	55
N ₆₀ P ₆₀	4.0	204	8273	10125	1852	22
N ₆₀ K ₆₀	4.2	162	6897	10625	3728	54
P ₆₀ K ₆₀	4.8	160	7789	10125	2336	30
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6.5	122	7967	16250	8283	103
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	6.5	128	8407	16300	7893	94

Выводы

По результатам исследований 2014-2016 г.г. при изучении влияния минеральных удобрений и их сочетаний на продуктивность и качество кормовой массы однолетних кормовых культур (овса), можно сделать следующие выводы:

Наиболее высокий эффект обеспечивают полные минеральные удобрения, урожайность зеленой массы с внесением N₁₂₀P₆₀K₆₀, дает прибавку к контролю 17.1 т/га, на втором месте стоит удобрение N₆₀P₆₀K₆₀ с прибавкой к контролю 15.5 т/га (34,4%). Эффективно также совместное внесение фосфора с калием (прибавка 6.6 т/га) и азота с калием (3.4 т/га). Внесение калия в чистом виде неэффективно.

Внесение минеральных удобрений обеспечило повышение урожайности сухого вещества. Аналогично прибавкам урожайности зеленой массы с увеличением дозы азота с 60 кг. д.в. до 120 кг. д.в. идет прибавка урожайности сухого вещества. Так, при внесении полных минеральных удобрений получаем прибавку к контрольному варианту 3.42 т/га (6.52 т/га против 3.1 т/га).

Минеральные удобрения улучшают химический состав и питательность корма. Результаты зоотехнического анализа показали, что сбор переваримого протеина в сухом веществе варьирует от 3.5 до 8.0 т/га (против 2.8 т/га на контроле). Наибольший сбор переваримого протеина на варианте с внесением N₁₂₀N₆₀K₆₀, где он увеличивается 5.2 т/га или на 85 %. Сбор кормовых единиц в сухом веществе на контрольном варианте овса без внесения удобрений составил 1.6 т/га, на остальных вариантах варьировал от 2.0 (K₆₀) до 3.9 т/га (N₁₂₀P₆₀K₆₀). Обеспеченность переваримым протеином 1 к.ед. на контрольном варианте (без удобрений) составил 175 г. Максимальный показатель 205 г. отмечен на варианте с внесением N₁₂₀N₆₀K₆₀, что выше контроля на 30 г.

По расчетам окупаемости удобрений за счет прибавки урожая на 3,4 т/га преимущество у полного комплекса минеральных удобрений (N₆₀P₆₀K₆₀) с прямыми затратами на удобрения 7967 руб., при себестоимости 1 ц сена 122 руб. и рентабельности 103%.

Библиографический список

1. Захаренко В.А., Захаренко А.В. Экономический аспект применения пестицидов в современном земледелии России. // Российский химический журнал. – 2005, Т. XLIX, № 3. – с. 55-63.
2. Ковалев Р.В. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, М.А. Мальгин и др. – Новосибирск. – 1973.
3. Доспехов В.А. Методика полевого опыта// В.А. Доспехов – М: Колос, 1985. - 336 с.

УДК 633.52

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ
СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Бугаева М.В.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
с. Майма, Россия*

Правильный выбор сорта при возделывании зерновых культур может обеспечить до 20% прироста продукции. Необходимо использовать максимально адаптированные к местным природно-климатическим условиям сорта. С этой целью в условиях среднегорной зоны Республики Алтай в 2014 году была проведена сравнительная оценка по биолого-хозяйственным показателям различных сортов овса на зернофураж и зерносенаж. Погодные условия в год проведения исследований позволили выделить наиболее приспособленные к местным условиям сорта. В опыте сравнивали 8 сортов овса (контрольный вариант сорт Ровесник). Среди сортов овса наиболее продуктивным оказался Пегас с урожайностью зерна 2,92 т/га, что на 18 % выше контрольного варианта Ровесник. По урожайности зерносенажа лидировали сорта овса Орфей и Пегас – 5,62 и 5,30 т/га, что выше показателей сорта Ровесник на 37%.

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF OAT CULTIVARS IN THE CONDITIONS
OF THE MID-MOUNTAIN ZONE OF THE REPUBLIC OF ALTAI**

Bugaeva M.W.

Cultivation of appropriately chosen varieties of cereal crops can provide an up to 20 % increase in production. It is necessary to cultivate the cultivars most adapted to the local climatic conditions. To reach this, different oat varieties for grain forage and haylage were compared by their biological and productivity indices in 2014 in the conditions of the mid-mountain zone of the Republic of Altai. The weather conditions during the research period allowed defining the most adapted cultivars for the local environment. 8 oat varieties were compared to Rovesnik. The cultivar Pegasus was the most productive among the oat with 2.92 tons of grain ha⁻¹, which is 18% higher in comparison with the reference cultivar Rovesnik. The oat cultivars Orfey and Pegasus were leading on grain haylage yield giving 5.62 and 5.30 tons' ha⁻¹ respectively that was 37 % higher in comparison with the reference cultivar Rovesnik.

Для производства кормов в Республики Алтай в основном возделывается овес, его высевают как в чистом виде, так и в смешанных посевах. Овес, как нельзя лучше подходит для местных природно-климатических условий. Адаптация новых сортов и внедрение их в производство позволит целесообразнее использовать сортовое разнообразие овса и повысить качество различных видов кормов (Волошина, 2009).

Целью нашего исследования стала сравнительная оценка по биолого-хозяйственным показателям различных сортов овса на зернофураж и зерносенаж в условиях среднегорной зоны Республики Алтай.

Методика исследований. Исследования проводились в среднегорной зоне Канской подзоне Усть-Канского района Республики Алтай в 2014 г на базе ООО «Меркит» с. Яконур. Почва опытного участка темно-каштановая, среднесуглинистая, слабощелочная, обладает относительно высоким плодородием (содержание гумуса в слое 0-20 см- от 5,9 до 6,1%)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

(Почвы..., 1973). Посев проводился сеялкой СН-16ПМ. Срок посева 16 мая. Повторность 4-х кратная, учетная площадь делянок 17м².

Опыты закладывались по методике полевого опыта (Доспехов, 1985) и методике «Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур» (Федин, 1989). Экономическая эффективность рассчитывалась по нормам и расценкам, принятым в хозяйствах Республики Алтай.

Погодные условия 2014 года характеризовались относительно холодным и засушливым летом (июнь-сентябрь выпало 94 мм осадков). Сумма температур выше +10°C за вегетацию составила 1142,3°C. Первый осенний заморозок был отмечен 25 августа -2°C.

Результаты и их обсуждение. Фенология овса. Период от посева до всходов был одинаков по сортам - 10 дней. Разница периода от всходов до выметывания овса составила от 2 до 7 дней. Самый короткий данный период был на сорте Отрада - 53 дня. На среднеспелых сортах Аргумент, Пегас длился 60 дней. Период от выметывания до полной спелости у сортов овса составил 48-53 дня.

Наиболее скороспелыми оказались сорта Новосибирский 5, Отрада. Период их развития от всходов до полной спелости - 104 дня, остальные сорта поспели на 2-9 дней позднее.

Из анализа снопового образца (табл.1) видно, что продуктивная кустистость на всех сортах овса равна 1. Показатель длины метелки сортов Аргумент и Пегас равен 15,6 и 15,7 см, что на 2,3-2,4 см длиннее, чем на контроле Ровесник - 13,1 см. У остальных сортов длина метелки колеблется в пределах 13,6-14,6 см. Наибольшее количество зерен в сортах Новосибирский 5 - 33,5 шт и Пегас - 43,6 шт, что выше, чем на контроле на 9,4 и 19,5 шт.

Таблица 1 – Основные показатели испытываемых сортов овса на зернофураж

Сорт	Вегетационный период, дней	Продуктивная кустистость, шт	Длина метелки, см	Количество зерен в метелке, шт	Масса 1000 семян, г	Высота растений, см	Урожайность зерна, т/га	Прибавка к контролю, т/га	% к контролю	Выход зерна %
Ровесник (к)	106	1,0	13,1	24,1	38,2	93	2,48	0	0	40
Аргумент	111	1,0	15,6	31,2	40,1	115	2,82	0,34	14	38
Пегас	113	1,0	15,7	43,6	33,3	107	2,92	0,44	18	35
Орфей	107	1,0	14,3	27,4	34,7	97	2,62	0,14	6	39
Тайдон	108	1,0	13,9	31,7	39,5	87	2,64	0,16	6	43
Новосибирский 5	104	1,0	14,6	33,5	41,0	88	2,74	0,26	10	42
Отрада	104	1,0	13,8	26,9	28,0	83	2,6	0,12	5	40
Помор	107	1,0	13,6	27,6	38,6	84	2,54	0,06	2	38
НСР ₀₅							1,32			

Процент выхода семян от общей массы снопа выше у сортов Новосибирский 5 и Тайдон - 42,0-43,0 %. Наибольший вес 1000 семян показали сорта Аргумент и Новосибирский 5 - 40,1-41,0 г.

Измерение высоты растений проводилось перед уборкой. В агроклиматических условиях 2014 года данный показатель оказался выше у сортов Аргумент и Пегас - 107 и 115 см, что выше на 18-32 см, по сравнению с другими сортами.

Устойчивость к осыпанию у сортов овса – 5 баллов, полегание посевов не наблюдалось.

Урожайность зерна овса составила 2,48-2,92 т/га. Наибольшую урожайность зерна показали сорта Новосибирский 5 - 2,74 т/га, Аргумент - 2,82 т/га и Пегас - 2,92 т/га, что выше контрольного варианта Ровесник на 10,4-17,7%.

Результаты химического анализа зерна показали, что содержание кормовых единиц у овса в зависимости от сорта варьирует от 0,96 г до 0,99 г. Наибольшее содержание отмечено

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

на сортах Ровесник и Тайдон - 0,99 г. Переваримого протеина в расчете на 1 к.ед. больше всего содержалось у сортов Аргумент, Ровесник - 117 г, Отрада - 118 г.

Наибольшее содержание в 1 кг зерна кальция отмечено на сорте овса Тайдон - 8,27 г, фосфора у сорта Пегас - 2,08 г. (табл. 2).

Таблица 2 - Химический состав зерна овса

Сорт	Влага %	Сырой протеин, г/кг	Клетчатка, г/кг	Сыр. зола, г/кг	БВЭ г/кг	Корм. ед., г/кг	Перев. протеина, г	Кальций, г	Фосфор, г	Обменная энергия мДж
Овес										
Ровесник(к)	12,12	146,8	147,8	35,57	548,5	0,99	117	7,88	1,67	11,06
Аргумент	12,28	147,5	147,5	33,21	548,8	0,99	117	8,21	1,96	11,07
Пегас	11,97	129,3	150,2	34,91	565,7	0,98	106	7,25	2,08	11,03
Орфей	11,80	128,7	149,1	26,43	577,6	0,98	104	6,66	1,97	11,04
Тайдон	12,36	140,0	146,2	26,03	564,0	0,99	111	8,27	1,22	11,09
Новосибирский 5	12,20	141,2	159,4	29,12	548,1	0,96	116	7,42	1,67	10,9
Помор	12,43	140,0	156,4	35,84	543,3	0,97	114	7,24	1,63	10,9
Отрада	11,89	145,0	155,5	33,69	546,8	0,97	118	7,72	1,74	10,9

Уборку на зерносеяж провели в фазу молочной спелости овса - 19 августа. Наибольшая урожайность зерносеяжа овса была отмечена на сорте Орфей - 5,62 т/га, немного ниже на 0,32-1,12 т/га у сортов Пегас и Аргумент.

Результаты зоотехнического анализа зерносеяжа показали, что из всех испытываемых сортов овса высоким показателем сбора переваримого протеина в сухом веществе - 0,39 т/га отличается сорт Орфей, немного меньше у сортов Аргумент и Пегас (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность и качество сортов овса на зерносеяж

Сорта	Урожайность т/га		Сырой протеин, г/кг	Сбор ПП в сухом в-ве, г	Сбор ПП в сухом в-ве, т/га	Содержание к.ед. в 1 кг сухого в-ва	Сбор к. ед. т/га в сухом в-ве	Обеспеченность ПП 1 к.ед., г.	Обменная энергия, МДж
	зеленая масса	сухое в-во							
Овес									
Ровесник (к)	12,22	4,08	108,4	76,9	0,314	0,57	2,32	135	8,42
Аргумент	14,11	4,50	96,14	68,25	0,307	0,64	2,88	106	8,88
Пегас	16,32	5,30	94,09	66,8	0,354	0,58	3,07	115	8,46
Орфей	17,18	5,62	98,85	70,18	0,394	0,57	3,20	123	8,38
Тайдон	9,10	3,32	90,92	64,5	0,214	0,59	1,95	109	8,56
Новосибирский 5	8,80	3,26	93,54	66,4	0,216	0,61	1,98	109	8,69
Отрада	10,08	3,62	93,10	66,1	0,239	0,59	2,13	112	8,51
Помор	8,60	3,50	90,08	63,9	0,223	0,57	1,99	112	8,51
НСР ₀₅		2,07							

Высокий показатель кормовых единиц на посевах овса обеспечил сорт Пегас и Орфей - 3,07 и 3,2 т/га, это на 0,75-0,88 т/га больше, чем на контроле Ровесник.

Обеспеченность переваримым протеином в 1 к. ед. овса больше всего у сортов Пегас, Орфей и Ровесник - 115-135 г.

Для приготовления зерносеяжа пригодны все сорта овса, у них достаточная обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином, высокая обеспеченность обменной энергии. В сочетании с высокой урожайностью сорта овса Аргумент, Пегас, Орфей являются наиболее перспективными.

Экономическая эффективность возделывания сортов овса на зерно. Увеличение рентабельности производства зерна, можно достичь за счет наиболее продуктивных, хозяйственно специализированных и адаптированных к природно-климатическим условиям сортов овса.

Стоимость гектарной нормы высева семян всех сортов овса 1540 рублей, при закупочной стоимости семян - 7000 руб./т, производственные затраты составили 4682 рубля, без учета доставки семян. С учетом рыночной стоимости зернофуража овса в 2014 году 3000 рублей за тонну, наиболее выгодными сортами овса в производстве оказались Аргумент и Пегас, с себестоимостью 1 ц зерна 158 и 166 рублей и рентабельностью 80 и 90% (табл. 4).

Таблица 4 - Экономическая эффективность возделывания различных сортов овса на зернофураж (в ценах 2014 года)

Показатели	Ровесник	Аргумент	Пегас	Орфей	Тайдон	Новосибирский 5	Отрада	Помор
Урожайность зерна, т/га	2,48	2,82	2,92	2,62	2,64	2,74	2,6	2,54
Себест.1 ц зерна, руб.	188	166	158	178	177	170	180	184
Стоимость урожая, руб.	7440	8460	8880	7860	7920	8220	7800	7620
Прибыль, руб.	2758	3778	4198	3178	3238	3538	3118	2938
Рентабельность, %	59	80	90	68	69	76	67	63

Выводы. Наиболее адаптированными к природно-климатическим условиям Канской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай по результатам исследований 2014 г на зернофураж стали сорта овса Пегас – 2,92 т/га, Аргумент – 2,82 т/га, Новосибирский 5 – 2,74 т/га и на зерносенаж: Орфей – 5,62 т/га, Пегас - 5,3 т/га, Аргумент – 4,5 т/га.

Биографический список

1. Волошина Т.А. Агроэкологическое испытание сортов овса на кормовую продуктивность в условиях Приморского края / Т.А. Волошина // Кормопроизводство. 2009. № 6. С. 29-32.
2. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, М.А. Мальгин и др. - Новосибирск, 1973. – 180 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть / Под ред. М.А. Федина. Москва: МСХ СССР, 1985. - 267 с.

УДК 633.2.03

СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА СТЕПНЫХ ПАСТБИЩАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Зверева Г.К.,¹ Сыева С.Я.

*Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск, Россия;*

*¹Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Республика Алтай, с. Майма, Россия*

Аннотация. Изучено состояние растительности и питательная ценность кормов на степных пастбищах Центрального Алтая. Показано, что в травостое степных пастбищных фитоценозов проявляются черты восстановительных сукцессий и процессов пастбищной дигрессии. Большинство степных пастбищ находится на II – III стадиях пастбищной дигрессии, при этом более сильное угнетение травостоя характерно для круглогодичных пастбищ.

THE VEGETATION CONDITION ON THE STEPPE PASTURES OF THE CENTRAL ALTAI

Zvereva G.K., Syeva S.Ya

Annotation. The condition of vegetation and the nutritional value of fodder in the steppe pastures of Central Altai are studied. It is shown that in the herbage of steppe pasture phytocenoses features of progressive succession and pastures digression processes are manifested. The majority of steppe pastures are located on the II – III stages of pastures digression, while the stronger oppression of the grass stand is characteristic for all-year pastures.

Степные пастбища широко распространены на юго-востоке и в центральной части Республики Алтай и продолжают играть существенную роль в обеспечении сельскохозяйственных животных кормами. Считается, что степная растительность Горного Алтая во многом сформировалась в результате действия длительного выпаса скота [1, 2]. При этом в отдельные периоды прошлого столетия отмечалось влияние чрезмерного стравливания и вытаптывания.

Состояние травостоя на естественных пастбищах тесно связано с интенсивностью их хозяйственного использования. Поэтому задачей настоящей работы было описание растительности на степных пастбищах среднегорья Центрального Алтая в связи с изменившимися условиями хозяйствования за последние десятилетия.

Методика исследований

Изучение состояние растительности на степных природных пастбищах проведено в Онгудайском, Улаганском, Кош-Агачском и Усть-Канском районах Республики Алтай в 2016 г. Исследовано 10 степных сообществ, массивы которых колебались от 10–20 до 80–100 га (табл. 1).

Запасы надземной массы определяли укосным методом, размер учетной площадки – 0,25 м², повторность 10-кратная. Видовой состав выявляли на площадках в 100 м². Различали 4 стадии пастбищной дигрессии [3, 4]: I – естественное состояние растительности при незначительном выпасе; II – начальные стадии угнетения травостоя при постоянном выпасе; III – угнетение травостоя при усиленном выпасе; IV – сбой (толока).

Образцы проб пастбищной растительности на степных природных кормовых угодьях отобраны в период цветения основных видов растений (июнь-июль). Питательность кормов определяли на основе химического состава образцов травостоя пастбищ согласно общепринятым методикам [5, 6].

Результаты исследований

Продуктивность степных фитоценозов изменяется от 3 до 33 ц/га возд.-сух. массы, при этом особенно низкие запасы надземной фитомассы наблюдались на петрофитных вариантах настоящих и опустыненных степей, расположенных в юго-восточной части Республики Алтай, – 3,7-7,2 ц/га (табл. 2).

Степные злаки, как основа травостоя настоящих степей, в рассмотренных сообществах составляют 18–86% от надземной массы. Уменьшение их доли часто связано с усилением выпаса сельскохозяйственных животных. Злаки представлены преимущественно *Helictotrichon altaicum* Tzvelev, *Stipa capillata*, *S. pennata* L., *Koeleria cristata* L., *Festuca pseudovina* Hackel ex Wiesb. Участие бобового компонента очень незначительно, лишь в некоторых переходных ценозах за счет разрастания ядовитого растения *Thermopsis mongolica* Czefr. его доля возрастает до 30%. Весовое участие разнотравья изменяется от 14 до 70%, при этом основную его часть составляют виды родов *Artemisia* L. и *Potentilla* L.. Развитие процессов деградации на степных пастбищах часто сопровождается разрастанием дигрессионно устойчивой и небольшой по размерам осоки *Carex duriuscula* С.А. Меу.

Таблица 1 – Характеристика изученных степных сообществ среднегорья Центрального Алтая

№	Краткая характеристика
Сообщества настоящей степи	
1	Овсецово-ковыльное сообщество настоящей степи (<i>Stipa capillata</i> , <i>Helictotrichon altaicum</i> . ОПП – 60–70%, ср. высота травостоя – 55–85 см)
2	Лапчатково-осоково-полынное сообщество настоящей степи (<i>Artemisia frigida</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>Potentilla acaulis</i> . ОПП – 40–60%, ср. высота травостоя – 15–25 см)
3	Термопсисово-ковыльное сообщество настоящей степи (<i>Stipa capillata</i> , <i>Thermopsis mongolica</i> . ОПП – 50–65%, ср. высота травостоя – 20–40 см)
4	Осоково-тонконогово-полынное сообщество настоящей степи (<i>Artemisia frigida</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Carex pediformis</i> , <i>C. duriuscula</i> . ОПП – 80–90%, ср. высота травостоя – 5–12 см)
5	Полынно-ковыльное сообщество настоящей степи (<i>Artemisia frigida</i> , <i>Stipa capillata</i> . ОПП – 80–90%, ср. высота травостоя – 25–40 см)
Сообщества настоящей петрофитной степи	
6	Осоково-полынно-злаковое сообщество настоящей петрофитной степи (<i>Koeleria cristata</i> , <i>Festuca pseudovina</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>C. pediformis</i> . ОПП – 45–60%, ср. высота травостоя – 8–20 см)
7	Лапчатково-полынно-типчаковое сообщество настоящей петрофитной степи (<i>Festuca valesiaca</i> , <i>Artemisia santolinifolia</i> , <i>Potentilla bifurca</i> . ОПП – 30–50%, ср. высота травостоя – 6–10 см)
8	Осоково-горноколосниково-тонконоговое сообщество настоящей петрофитной степи (<i>Koeleria cristata</i> , <i>Orostachys spinosa</i> , <i>Carex duriuscula</i> . ОПП – 40–50%, ср. высота травостоя – 5–15 см)
Сообщества опустыненной петрофитной степи	
9	Галечневоковыльно-вьюнково-лапчатковое сообщество опустыненной петрофитной степи (<i>Potentilla astragalifolia</i> , <i>Convolvulus ammannii</i> , <i>Stipa glareosa</i> . ОПП – 10–20%, ср. высота травостоя – 5–15 см)
10	Житняково-галечневоковыльно-вьюнковое сообщество опустыненной петрофитной степи (<i>Convolvulus ammannii</i> , <i>Stipa glareosa</i> , <i>Agropyron kazachstanicum</i> . ОПП – 10–30%, ср. высота травостоя – 7–15 см)

Примечание. ОПП – общее проективное покрытие, ср. высота травостоя – средняя высота травостоя.

В структуре травостоя настоящих степей содержание подстилки колеблется от 4 до 39% к надземной фитомассе, что, вероятно, обусловлено неравномерным хозяйственным использованием травостоя. Состояние растительности этих пастбищ свидетельствует о наличии умеренного или усиленного выпаса животных, поэтому большинство рассмотренных нами сообществ являются переходными и соответствуют примерно II – III стадии пастбищной дигрессии.

Среди мелкодерновинных злаковых пастбищ выделяются типчаковые, тонконоговые и житняковые. Так, типчаковые и тонконоговые пастбища часто встречаются в Канской степи. Крупнодерновинные злаковые пастбища отличаются более мощным травостоем и преобладающей ролью в них *Stipa capillata*. В 70–80-х годах прошлого века отмечалось, что ковыльные степи на территории Республики Алтай мало распространены [2], в настоящее время наблюдается усиление роли *Stipa capillata* в степных ценозах, вплоть до образования сплошных массивов с абсолютным доминированием. Известно, что ковыль волосатик, или тырса, весной на пастбищах поедается хорошо, но с начала цветения становится опасным, особенно, для овец и коз, так как зрелые зерновки этого вида, снабженные острым каллусом и длинными остями, могут повреждать ротовую полость, кожные покровы и мышцы животных, а также приводить к значительному загрязнению шерсти [7]. Ости ковыля, попадая в корм лошадей и коров, могут вызывать у них поражения слизистой оболочки ротовой полости и внедряться в глубжележащие ткани. *Stipa capillata* сохраняется в травостоях десятки лет, но при частом скашивании погибает, на это следует обращать внимание при рациональном использовании сенокосов и пастбищ с участием ковыля.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Запасы надземной фитомассы и подстилки на степных пастбищных фитоценозах Центрального Алтая, июль 2016 г.

Сообщество	Стадия пастбищ. дигрессии	Хозяйственно-ботаническая группа					Подстилка
		Злаки	Бобовые	Разнотравье	Осоки	Всего	
Настоящая степь							
Овсецово-ковыльное	I	$\frac{24,1}{85,8}$	Нет	$\frac{4,0}{14,2}$	Нет	$\frac{28,1}{100,0}$	5,6
Лапчатково-осоково-полынное	III	$\frac{2,5}{18,1}$	Нет	$\frac{9,6}{69,6}$	$\frac{1,7}{12,3}$	$\frac{13,8}{100,0}$	5,3
Термопсисово-ковыльное	II – III	$\frac{6,8}{48,6}$	$\frac{4,2}{30,0}$	$\frac{3,0}{21,4}$	Нет	$\frac{14,0}{100,0}$	3,9
Осоково-тонконогово-полынное	II – III	$\frac{2,8}{44,5}$	Нет	$\frac{1,4}{22,2}$	$\frac{2,1}{33,3}$	$\frac{6,3}{100,0}$	0,2
Полынно-ковыльное	II	$\frac{14,8}{45,3}$	$\frac{1,0}{3,1}$	$\frac{16,1}{49,2}$	$\frac{0,8}{2,4}$	$\frac{32,7}{100,0}$	4,6
Настоящая петрофитная степь							
Осоково-полынно-злаковое	III	$\frac{2,0}{27,8}$	$\frac{1,1}{15,3}$	$\frac{3,7}{51,4}$	$\frac{0,4}{5,5}$	$\frac{7,2}{100,0}$	3,3
Лапчатково-полынно-типчаковое	III – IV	$\frac{2,0}{40,8}$	Нет	$\frac{2,5}{51,0}$	$\frac{0,4}{8,2}$	$\frac{4,9}{100}$	4,0
Осоково-горноколосниково-тонконоговое	II – III	$\frac{0,7}{18,9}$	Нет	$\frac{2,4}{64,9}$	$\frac{0,6}{16,2}$	$\frac{3,7}{100,0}$	Нет
Опустыненная петрофитная степь							
Житняково-галечневоковыльно-вьюнковое	II – III	$\frac{0,4}{5,6}$	$\frac{0,8}{6,9}$	$\frac{6,2}{86,1}$	$\frac{0,1}{1,4}$	$\frac{7,2}{100,0}$	Нет
Галечневоковыльно-вьюнково-лапчатковое	II – III	$\frac{1,8}{46,2}$	Нет	$\frac{2,1}{53,8}$	Нет	$\frac{3,9}{100,0}$	Нет

Примечание. В числителе – воздушно сухая масса, ц/га; в знаменателе – %.

Петрофитные и опустыненные степи занимают обширные пространства в юго-восточной части Республики Алтай, они отличаются сильной изреженностью травостоя и бедным видовым составом. При слабом общем проективном их покрытии (10–60%) возрастает весовая доля разнотравья до 65–86%, которое представлено преимущественно *Convolvulus ammannii* Desr., *Potentilla astragalifolia* Bunge, *P. bifurca* L., *P. acaulis* L., *Artemisia frigida* Willd., *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey. Участие злаков меньше и составляет 6–46%, более часто встречаются *Stipa glareosa* P.A. Smirn., *Agropyron kazachstanicum* (Tzvelev) Peschkova, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers.. Петрофитные и опустыненные степи наиболее пригодны для выпаса сельскохозяйственных животных весной и в начале лета, пока имеется зелёный корм. В настоящее время по состоянию растительности они находятся примерно на II – III стадиях пастбищной дигрессии.

Питательная ценность пастбищных кормов степных ценозов представлена в таблице 3. В сообществах настоящих степей с более резким преобладанием злаков, обменная энергия в корме составляет 10,8–12,2 мДж, а переваримый протеин колеблется от 3,6 до 9,7 г/кг. Пастбищный корм настоящих петрофитных и опустыненных степей, несмотря на низкие запасы надземной фитомассы, характеризуется достаточно высокими значениями содержания сырого протеина (90,6–195 г/кг) и обменной энергии (10,4–11,7 мДж).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 3 – Химический состав и питательная ценность кормов степных пастбищных угодий среднегорья Центрального Алтая

Сообщество (травостой, корм)	Сырой протеин, г/кг	Переваримый протеин, г/кг	Клетчатка, г/кг	Зола, г/кг	В 1 кг к.ед по ОЭ	Обменная энергия, мДж
Настоящая степь						
Овсецово-ковыльное	61,25	3,68	244,29	77,50	1,22	12,25
Лапчатково-осоково-полынное	128,13	7,67	267,80	76,37	1,04	11,34
Осоково-тонконогово-полынное	115,00	6,91	188,50	119,89	1,07	11,52
Полынно-ковыльное	163,12	9,79	227,43	111,05	0,96	10,86
Настоящая петрофитная степь						
Осоково-полынно-злаковое	90,63	5,44	287,02	85,83	1,12	11,76
Лапчатково-полынно-типчаковое	99,38	5,96	336,91	78,02	1,11	11,73
Осоково-горноколосниково-тонконоговое	195,00	11,72	259,80	103,6	0,88	10,41
Опустыненная петрофитная степь						
Житняково-галечневоковыльно-вьюнковое	128,75	7,72	279,64	92,22	1,04	11,33
Галечневоковыльно-вьюнково-лапчатковое	119,38	7,15	232,78	97,09	1,06	11,46

Содержание переваримого протеина в пастбищном корме степей колеблется в широких пределах – от 3,6 до 11,7 г/кг, что указывает на неоднородность ботанического состава травостоя. В целом, питательная ценность корма изученных сообществ близка к данным для региона, приводимым другими исследователями [8, 9].

Заключение

В травостое степных пастбищ среднегорья Центрального Алтая проявляются черты, как восстановительных сукцессий, так и процессов деградации. Так, небольшое снижение нагрузки скота способствовало усилению роли *Stipa capillata* в степных ценозах, поэтому при рациональном использовании пастбищ с участием этого вида можно рекомендовать более интенсивное весеннее стравливание травостоя до цветения ковыля.

Большинство степных пастбищ находится на II – III стадиях пастбищной дигрессии, при этом более сильное угнетение травостоя характерно для круглогодичных пастбищ.

Работа выполнена в рамках гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-44-040204 p_a).

Библиографический список

1. Куминова А.В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова – Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1960. – 450 с.
2. Куминова А.В. Типы пастбищ Горного Алтая / А.В. Куминова // Резервы кормопроизводства Горного Алтая. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайское отд-ние Алтайского книжн. изд-ва, 1975. С. 70–83.
3. Горшкова А.А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири / А.А. Горшкова // Сиб. вест. с.-х. науки. – 1983. – № 4. – С. 51–54.
4. Ершова Э.А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири / Э.А. Ершова // Препринт. – Новосибирск, 1995. – 53 с.
5. Разумов В.А. Справочник лаборанта-химика по анализу кормов / В.А. Разумов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 304 с.
6. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
7. Донченко А.С. Ядовитые и вредные растения Сибири / А.С. Донченко, Н.И. Кашеваров, Г.К. Зверева, Н.А. Шкиль, Е.В. Боголюбова, М.Н. Шкурина и др. – Новосибирск, 2009. – 223 с.
8. Жданова Н.Д. Химический состав и питательность кормов по зонам Горного Алтая в зависимости от агротехники возделывания, срока использования и способа консервирования. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.Д. Жданова. Новосибирск, 1980. – 27 с.

9. Корма Сибири – состав и питательность: Методические рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 1988. – 680 с.

УДК 634.711.631.535

**ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАЛИНЫ В НИЗКОГОРЬЕ
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Ледяева Н.В.

*Федеральное государственное унитарное предприятие «Горно-Алтайское»
Г. Горно-Алтайск, Россия*

В статье излагаются основные результаты работы сотрудников ФГУП «Горно-Алтайское» по селекции малины за период с 1933 по 1993 гг. Также приведены особенности возделывания малины в условиях низкогорья Республики Алтай. Кратко описаны основные вредители и болезни, которые наносят наибольший ущерб растениям малины.

**PECULIARITIES OF RASPBERRY REDUCTION IN LOWLANDS
OF THE ALTAI REPUBLIC**

Ledyayeva N.V.

The article describes the main results of the work of the staff of the FSUE “Gorno-Altayskoye” on the selection of raspberries for the period from 1933 to 1993. Also features of cultivation of a raspberry in the conditions of lowlands of the Altai Republic are given. The main pests and diseases that cause the greatest damage to raspberry plants are briefly described.

Малина – вкусная и полезная ягода из семейства розовых, и для многих дачников выращивание малины – обыденное дело. Малина среди ягодников является наиболее популярной, при соблюдении ряда правил и условий возделывания можно получать стабильные урожаи на протяжении нескольких лет.

Наибольшей популярностью малина пользуется в Сибири, так как климатические условия здесь препятствуют получению стабильных урожаев плодовых культур. В Республике Алтай промышленное производство ягод малины очень незначительно.

Сортоизучение и селекция малины в Республике Алтай начато с 1933 г. М.А. Лисавенко, им была организована плодово-ягодная опытная станция в Горно-Алтайске. После его смерти в 1967 г. работа по селекции малины в Горном Алтае продолжена под руководством И.П. Калининой.

Под руководством М.А. Лисавенко с 1933 по 1936 гг. проведена экспедиция в Горном Алтае по сбору дикорастущих ягодных, декоративных и пищевых растений. В результате этой экспедиции была собрана богатая коллекция из 118 образцов 19 видов дикой малины из различных географических мест, среди которых отобраны наиболее адаптированные к местным климатическим условиям образцы малины, использованные в дальнейшем в качестве исходного материала в селекции. Первый сорт малины Вислуха был выделен среди этих отборов [5].

С 1937 по 1941 гг. были проведены скрещивания сортов с дикими формами и межсортные скрещивания в 120 комбинациях. Выращено более 8 тысяч сеянцев, из которых выделены сорта Барнаульская, Алтайская Вкусная, Отборная Шеина, Аленькая. За период руководства М.А. Лисавенко селекцией малины в Горном Алтае занимались научные сотрудники: И.А. Кухарский (с 1935 по 1937 гг), Н.И. Кравцева (с 1937 по 1950 гг) и Ф.Т. Шейн (с

1946 по 1951 гг). В условиях низкогорий Алтая в 30-40 гг. растения малины всех сортов страдали от выпревания почек, в результате чего с 1951 по 1980 гг. научная работа по селекции малины в Горном Алтае была полностью прекращена [8].

С 1980 по 1993 годы вопросом сортоизучения малины и разработкой агротехники возделывания занимался В.М. Зерюков. Им была собрана коллекция из 254 сортов малины, испытывались различные технологические приемы возделывания, а также проводилась селекционная работа. Из отборных гибридов селекционеров В.И. Анисовой и В.А. Соколовой (из НИИСС им. Лисавенко) В.М. Зерюковым было предложено в государственное сортоиспытание 6 сортов – Блестящая, Вера, Кредо, Искра, Сеянец Рубиновой и Сибиряночка, из них 5 внесены в госреестр России. Им распространены в Горном Алтае черная и ремонтантная малина. Но свои гибридные формы В.М. Зерюков так и не довел до отбора. Среди гибридов В.М. Зерюкова Л.Н. Забелиной в 1994 г. выделены три формы: Желтоплодная с крупными ягодами – Желтая Горка и две ремонтантные рано созревающие формы - № 1 и № 2, представляющие интерес для любительского садоводства [3].

Хорошие сорта малины в условиях Республики Алтай дают высокие урожаи ягод (до 5 кг с погонного метра) при правильно организованной технологии возделывания и хорошем уходе за ней в последующие годы.

Наиболее благоприятно расположение малины в северной части северных и северо-восточных пологих склонов крутизной до 3-5°, обязательно достаточно освещенных. Расположение участка должно обеспечивать хорошее снегонакопление защиту от ветра, что благоприятно сказывается на водном режиме почвы.

Малина нормально растет на почвах со слабокислой реакцией до pH 5,5, но плохо переносит даже слабо щелочную почву. Почва и подпочва должны обладать хорошей водопроницаемостью и водоудерживающей способностью [1].

Малина недостаточно зимостойка и успешно плодоносит в Сибири лишь при укрытии на зиму. Высота снега во многом определяет последующую продуктивность культуры. Снежный покров значительно улучшает тепловой режим растений, благодаря чему создаются оптимальные условия: без торможения проходит период покоя, ниже уровень закалки тканей стебля, а степень оводненности при этом выше [4].

Для хорошей приживаемости, роста растений и высокой урожайности малины требуется предпосадочная глубокая обработка почвы, на глубину массового залегания корней, с внесением удобрений. Главная масса корней малины размещается на глубине от 18-20 до 40-45 см. Глубина предпосевной обработки почвы должна быть 35-45 см с внесением под вспашку 35-40 т перепревшего навоза или лучше органоминеральной смеси: 25-30 т перепревшего навоза, 5-6 ц суперфосфата и 1,5-2 ц калийной соли на гектар. Сроки предпосевной обработки почвы зависят от сроков закладки плантации малины [1]. В Республике Алтай предпочтительна раннеосенняя (конец сентября - первая декада октября) и хорошие результаты дают ранневесенняя (до распускания почек, в 3-5 дней от поспевания почвы) посадки [4].

Под весеннюю посадку почву необходимо содержать под черным паром, а за 10-12 дней до посадки малины – культивация или мелкая вспашка на глубину 15-18 см.

Малина может размножаться семенами, корневыми черенками и корневыми отпрысками. Размножение семенами применяется только при выведении новых сортов, так как сеянцы не сохраняют сортовых признаков. Размножение корнями практикуется в случаях, когда надо ускоренно размножить новый или какой-либо ценный сорт. Для этой цели осенью откапывают корни, разрезают их на части длиной 12-15 см и укладывают во влажный песок для зимнего хранения в подвале или погребе. Ранней весной отрезки корней горизонтально раскладывают в бороздки глубиной 8-10 см. Ряды посадок мульчируют навозом. Густота посадки корней в рядах 20-25 см, между рядами 70 см. В течение лета проводят рыхление почвы в рядах и междурядьях с уничтожением сорняков. Осенью отросшие растения выкапывают и используют как саженцы.

В производстве распространен более простой способ размножения малины – корневыми отпрысками. Посадочный материал (отпрыски) заготавливают осенью или весной до распускания почек в насаждениях плодоносящей малины, апробированных в отношении чистосортности, урожайности и отсутствия карантинных объектов.

Первосортный посадочный материал должен иметь разветвленные, мочковатые корни длиной не меньше 20 см, хорошо вызревшую древесину побегов с диаметром у основания 10-12 мм. Перед посадкой корни обмакивают в раствор глины с коровяком или в земляную жижу [7].

Для ранневесенней посадки саженцы малины готовят с осени. На зимнее хранение саженцы прикапывают в канавки глубиной до 40 см. По наклонной стенке канавки плотную в один ряд раскладывают саженцы, засыпая каждый ряд землей на 10-15 см. Последний ряд засыпают более толстым слоем почвы – до 40-50 см. Верхняя часть саженцев должна быть выше уровня почвы. Если почва недостаточно влажная, надо произвести полив.

Посадку саженцев малины проводят двумя способами: кустовой и ленточный. При кустовом способе ширина междурядий 2 м. При ленточном способе кусты развиваются более мощные, ширину междурядий устанавливают в 2,5 м, а в приусадебных садах – в 1,5 м. В рядах между растениями при обоих способах посадки расстояние между культурами составляет 0,8 м.

Малина при перекрестном опылении дает большой урожай, поэтому рекомендуется совместная посадка нескольких сортов с расположением их полосами в 6-10 рядов, причем в соседних полосах необходимо размещать сорта, близкие по срокам цветения и созревания.

Глубина посадки малины - 20-25 см. Саженцы высаживаются отвесно, корневая шейка должна находиться на уровне с поверхностью почвы. При глубокой посадке возможно подпревание коры побегов, а при мелкой – подсыхание корешков, расположенных в поверхностном слое почвы.

Во время посадочных работ почва сильно уплотняется, поэтому необходимо провести междурядную культивацию, а в рядах – мотыжение. Последующий уход за малиной заключается в рыхлении, удалении сорных растений, вырезке суши, зяблевой вспашке и перепашке в рядах [1].

Существенное влияние на количество и качество урожая малины имеют болезни. Для того чтобы защитить малину от болезней необходимо знать, как правильно ухаживать за этим растением. Так как при правильном уходе за малиной, растения будут иметь лучший иммунитет, в результате чего смогут лучше противостоять возбудителям разного рода.

Для профилактики заражения в первый год жизни, когда побеги замещения на маточных растениях достигнут 15-25 см, всю надземную часть саженцев вырезают до места отхождения побега замещения, выносят с поля и сжигают. Надземную часть у саженца срезают до посадки. Срез должен быть над 1-2 почками на корневище.

На второй год жизни плантации рано весной до начала распускания почек выкапывают и удаляют все основания саженца вместе с надземным побегом, стараясь по возможности сохранить оставшиеся корни. Это проводят в целях профилактики, а также для увеличения коэффициента размножения и предупреждения плодоношения. Удаление маточных кустов улучшает условия роста саженцев, увеличивает общий выход их и снижает поражаемость корневым раком [2].

Наибольший ущерб растениям малины наносят грибные болезни – пурпуровая пятнистость (дидимелла), септориоз, антракноз, ржавчина; микоплазменное заболевание – израстание; вирусные заболевания – курчавость, мозаика [6]. Серьезную опасность представляют вирусные заболевания, ослабляющие растения и снижающие урожайность на 20-100 %.

Израстание – достаточно распространенное очаговое заболевание малинника. Ему часто подвержены молодые насаждения. Молодые побеги малины, посаженные в текущем го-

ду, рано прекращают расти, и превращаются на концах в цветковые кисти. Относительно устойчивы к израстанию сорта малины - Дар Сибири, Маросейка.

Курчавость – поражает молодые побеги и кусты малины, которые в процессе роста укорачиваются в длине и становятся неправильной курчавой формы. Больные побеги рано прекращают расти. Относительно устойчивы сорта - Дар Сибири, Бабье лето, Маросейка, Ранний сюрприз.

Мозаика – одна из наиболее распространенных вирусных заболеваний малины. Вирусы распространяются через укусы сосущих насекомых, корневую поросль. Устойчивый сорт к мозаике - Ранний сюрприз.

Пурпуровая пятнистость – это грибное заболевание, на зеленых стеблях появляются продолговатые лиловые пятна. В последующие годы вред от него усиливается. В основном поражает стебли и почки, черешки листьев, жилки, веточки. Сорта Акварель, Блеск, Блестящая, Добрая, Иллюзия, Искра, Колокольчик, Кредо, Сибирячка, Трояна, Альый парус, Метеор, Гусар, Дар Сибири, Любительская Свердловская, Поворот, Соколенок проявляют устойчивость к пурпуровой пятнистости малины.

Септориоз – повреждаются листья малины. Образуются округлые пятна среднего размера, вначале бледно-коричневые, затем белеющие, стойкой коричневой каймой. Со временем побелевший центр пятна разрушается и выпадает. Относительно устойчивы сорта - Амфора, Блестящая, Иллюзия, Кредо, Трояна, Альый парус, Метеор, Дар Сибири, Маросейка, Огонек Сибири, Поворот.

Антракноз – грибковое заболевание, которое проявляется в виде появления на стебле одиночных пятен серовато-белого оттенка с пурпурной каймой. Листья жухнут, в местах поражения ткань высыхает и выпадает. Сорта, устойчивые к антракнозу: Амфора, Блестящая, Бригантина, Зорька, Иллюзия, Кредо, Трояна, Альый парус, Метеор, Гусар, Дар Сибири, Маросейка, Поворот, Солнышко, Соколенок.

Ржавчина – грибковое заболевание, встречается часто. Поражает побеги и листья малины. Массовое заболевание листьев приводит к их преждевременному засыханию. Устойчивые сорта - Амфора, Блестящая, Зорька, Иллюзия, Кредо, Трояна, Альый парус, Метеор, Дар Сибири, Огонек Сибири, Поворот.

Серая гниль – могут поражаться плоды малины в сырую и прохладную погоду. Они покрываются серым бархатистым пылящим налетом гриба – возбудителя болезни. Относительно устойчивы к возбудителю серой гнили сорта - Бабье лето, Блестящая, За здравие, Муза, Иллюзия, Самодива, Люлин, Ралица, Альый парус, Метеор, Дар Сибири, Амурчанка, Маросейка.

В низкогорье и предгорье Алтая в сильной степени малина подвержена **выпреванию** – одного из видов зимнего повреждения растений. Оно заключается в отмирании коры и камбия. Выпревание повреждает корневую шейку. Это происходит повышенного плодородия почвы, которые создают условия для плохой подготовки растений к зимовке, нехватке летнего тепла, перепадами температур в начале зимы, а также большим и рано устанавливающимся снежным покровом. Наиболее устойчивы к выпреванию сорта малины - Амфора, Бальзам, Блестящая, Бригантина, За здравие, Дар Сибири, Иллюзия, Скрамница, Латам, Малаховка.

Большинство инфекционных заболеваний переносится вредителями, такими как тля или клещи. Чтобы не потерять урожай и не подвергать растения такой опасности, лучше проводить профилактические мероприятия по борьбе с вредителями малины.

Малинно-земляничный долгоносик - это маленький жук серовато-черного цвета длиной 2-3 мм. К моменту зацветания земляники, долгоносик откладывает яйца внутрь бутонов, подгрызает цветоножку, бутоны при этом опадают.

Малинный жук - повреждает плоды и листья малины. Личинки малинного жука повреждают ягоды, которые становятся уродливыми и гниют. Наиболее устойчивы сорта –

Амфора, Блестящая, Иллюзия, Искра, Муза, Новость Кузьмина, Дар Сибири, Любительская Свердловская, Поворот, Рубиновая, Солнышко,

Малинная моль или почковый червь - это еще один опасный вредитель. Гусеницы моли нападают на набухшие почки малины весной, после выхода из коконов. Поврежденные почки не распускаются и погибают. Гусениц легко распознать по внешнему виду: они имеют ярко-красный цвет и черную головку. Длина гусениц 9 мм.

Малинная галлица - это черный комарик (мушка). Иногда на поверхности малины встречаются вздутая-галлы. Если вскрыть такие галлы, то внутри находятся мелкие оранжево-желтые безногие личинки. Насекомое способно повредить более 70 % побегов малины. Наиболее устойчивы сорта – Амфора, Акварель, Блестящая, Вера, Добрая, За здравие, Иллюзия, Кредо, Дар Сибири, Ю Поворот,

Малинная тля - это сосущее насекомое, которое питается соком растений. Этот вид тли заселяет молодые побеги, листья и цветочные кисти малины. Тля высасывает соки, тем самым вызывая скручивание листьев. Побеги становятся недоразвитыми, плодоношение замедляется. Кроме того, тля является переносчиком многих вирусных заболеваний малины.

Паутинный клещ - поражает многие растения, в том числе смородину и крыжовник. Клещ быстро развивается, число поколений за сезон может достигнуть до 10. Массовое развитие клеща приходится на конец июля - начало августа. Листья, зараженные паутинным клещом, желтеют, засыхают, обесцвечиваются. Сорта устойчивые к паутинному клещу – Амфора, Акварель, Алтайская вкусная, Блестящая, Бригантина, Вера, За здравие, Иллюзия, Искра, Колокольчик, Кредо, Сибирячка, Трояна, Дар Сибири, Поворот, Рубиновая, Соколенок,

Библиографический список

1. Белых А.М. Малина красная в лесостепи Приобья / А.М. Белых, Г.И. Бакланова, А.А. Беляев // РАСХН. Сиб. отд-ние. НЗПЯОС им. И.В. Мичурина. – Новосибирск, 2004. – 128 с.
2. Беляев, А.А. Вредители и болезни малины в Сибири / А.А. Беляев, А.М. Белых, Л.А. Гончарова // РАСХН. Сиб. отд-ние. НГАУ. НЗПЯОС. – Новосибирск, 1997. – 36 с.
3. Забелина Л.Н. Развитие садоводства Горного Алтая / Л.Н. Забелина. – Горно-Алтайск, 2003. – 48 с.
4. Зерюков В.М. Особенности сортов малины и их возделывание в условиях низкогорья Алтая / В.М. Зерюков // Автореф. дис. ... канд. с-х наук – Москва, 1989. – 22 с.
5. Калинина И.П. Итоги интродукции и селекции плодовых и ягодных культур на Алтае / И.П. Калинина // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию НИИСС им. М.А. Лисавенко. Барнаул, 2003. С. 10-16
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. академика РАСХН Е.Н. Седова и д.с.-х.н. Т.П. Огольцевой – Орел: изд-во. Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 608 с
7. Промышленная технология выращивания посадочного материала малины в Сибири: Рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. НИИСС. – Новосибирск, 1988. – 68 с.
8. Пучкин И.А. и др. Селекция плодовых и ягодных культур в Сибири на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам / И.А. Пучкин, И.П. Калинина // Селекция на устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам среды: Матер. Науч.-метод. Конф., - Новосибирск, 2006 – С. 59-71

УДК: 633.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МЯТЛИКОВЫХ ТРАВ В СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Ледяева Н.В.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
с. Майма, Республика Алтай, Россия*

В 2011-2016 гг. были подобраны конкурентоспособные сорта мятликовых трав сибирской селекции для коренного улучшения естественных сенокосов. В среднегорной зоне Республики Алтай из мятликовых трав на сено рекомендуется возделывать кострец безостый

(*Bromopsis inermis* Leuss.) Сибирский 7 с урожайностью сена 2.95-3.27 т/га, овсяницу луговую (*Festuca pratensis* Huds.) Новосибирская 21 – 2.58-3.78 т/га, тимофеевку луговую (*Phleum pratense* L.) Утро – 2.82-3.96 т/га. Данные сорта превышают по сбору корм. ед. на 52.0-71.4 % другие сорта этих многолетних трав.

EFFICIENCY OF GRAMINEOUS GRASSES IN THE MED-MOUNTAIN AREA OF THE ALTAI REPUBLIC

Ledyayeva N.V.

Competitive Siberian breeding varieties of gramineous grasses were selected in 2011-2016 for restoring natural hayfields. In the mid-mountain area of the Altai Republic among the gramineous smooth brome (*Bromopsis inermis* Leuss.) 'Siberian 7' wish hay yield 2.95-3.27 t/ha, meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) 'Novosibirskaya 21' - 2.58-3.78 t/ha, common timothy (*Phleum pratense* L.) 'Utro' - 2.82-3.96 t/ha. These varieties exceed by the collection of feed units by 52.0-71.4 percent other varieties of these perennial grasses.

Введение. Сельскохозяйственное производство Республики Алтай имеет преимущественно животноводческое направление, и значительная роль в создании прочной кормовой базы принадлежит многолетним травам [1]. Следует отметить высокую ресурсосберегаемость этих культур, так как они растут на одном месте несколько лет, поэтому не требуются ежегодные значительные затраты энергии на их возделывание. В соответствии с этим себестоимость кормовой единицы многолетних трав самая низкая среди других культур [3].

Среди кормовых культур важная роль принадлежит многолетним мятликовым травам. Они произрастают везде на сенокосах и пастбищах и широко используются в травосмесях. Из многолетних кормовых злаков полевого травосеяния наибольшего внимания заслуживают тимофеевка луговая, овсяница луговая, кострец безостый, житняк, пырей безкорневищный и райграсс высокий [1].

Цель исследований – разработать приемы повышения продуктивности и обогащения видового состава естественных кормовых угодий в условиях среднегорной зоны Республики Алтай на основе посева сортов многолетних мятликовых трав.

Методика исследований. Экспериментальная работа проводилась в среднегорной зоне Усть-Канского района на базе к/х «Усольцев Н.А.». Объекты исследования: сорта многолетних мятликовых трав: кострец безостый Рассвет и Сибирский 7, овсяница луговая Новосибирская 21, тимофеевка луговая Утро. Климат данной зоны характеризуется более высокой суммой положительных температур (1300-1450°C) и безморозным периодом до 70-75 дней. За год выпадает 365 мм осадков, за вегетационный период 267 мм [5]. Почвенный покров представлен обыкновенными черноземами. Количество гумуса колеблется от 8 до 10 %. Реакция среды - нейтральная, вниз по профилю она изменяется до щелочной. Почвы сильно насыщены кальцием (до 96 %), участие магния и натрия очень небольшое – 1 %, высоко обеспечены подвижными формами азота; низко или средне фосфором; средне или высоко калием [6]. Двухфакторный опыт закладывался по общепринятой методике опытов на сенокосах и пастбищах, разработанной ВНИК им. В.Р. Вильямса [4]. Площадь делянки 15 м². Срок посева – весенний (14 мая) и летний (14 июня). Способ посева - беспокровный, рядовой с междурядьями 15 см. Норма высева семян: кострец безостый - 24 кг, тимофеевки луговой - 12 кг, овсяница луговая – 16 кг/га.

Результаты исследования и их обсуждение. Одним из важнейших показателей продуктивности и долголетия многолетних трав является выживаемость растений и качество их перезимовки. В первый год жизни мятликовые травы хорошо росли и развивались, к концу июля - начала августа достигли высоты 36-52 см. Всходы костреца безостого появились на 8-10-й день после посева при летнем сроке посева и на 12-15-й день при весеннем, и через 6-10

дней развернулся первый лист. В первый год жизни развитие костреца безостого закончилось в фазе кушения.

Сорта костреца безостого хорошо перезимовали первую зиму и имели процент сохранности к концу вегетации – 46.5-57.8 % (при весеннем сроке посева) и 48.5-63.6 % (при летнем сроке). На втором году жизни костер безостый развивался очень хорошо и образовал 6-7 листьев на одном побеге. Практически все растения, как при весеннем сроке посева, так и при летнем сроке образовали нормально развитую метелку и смогли дать семена. К концу вегетации его процент сохранности составил 46.5-63.6 % в зависимости от срока посева.

На третьем году жизни у сортов костреца безостого отмечено слабое кушение, всего за вегетационный период на растении развилось по 2-3 побега. Процент сохранности к концу вегетации составил 46.4-56.1 % при весеннем сроке посева и 43.4-62.8 % при летнем сроке.

К концу четвертого года сохранность растений костреца безостого составила: при весеннем сроке посева – 38.4-48.1 %, а при летнем сроке – 51.1-56.0 %. На пятом году жизни отмечено некоторое увеличение интенсивности кушения у растений костреца безостого, в среднем 7.0-7.6 побегов на одно растение. Среди сортов костреца безостого наивысшую сохранность к концу вегетации имеет сорт Сибирский 7 – 45.6 % при весеннем сроке посева и 56.0 % при летнем сроке.

На шестом году жизни обильного выпадения среди сортов костреца безостого не наблюдается. Так, процент сохранности составил: Рассвет 30.9 % при весеннем сроке посева и 31.7 % при летнем, Сибирский 7 – 43.3 и 53.4 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Сохранность многолетних трав по годам жизни

Культура	Сорт	Второй год	Третий год	Четвертый год	Пятый год	Шестой год
Весенний срок посева						
кострец безостый	Рассвет	46.5	46.4	38.4	33.5	30.9
	Сибирский 7	57.8	56.1	48.1	45.6	43.3
овсяница луговая	Новосибирская 21	34.2	32.5	32.0	31.6	29.7
тимофеевка луговая	Утро	42.4	39.6	32.6	28.9	28.1
Летний срок посева						
кострец безостый	Рассвет	48.5	43.4	51.1	33.2	31.7
	Сибирский 7	63.6	62.8	56.0	56.0	53.4
овсяница луговая	Новосибирская 21	79.8	78.1	62.5	59.3	55.7
тимофеевка луговая	Утро	76.0	60.8	54.3	53.1	52.9

Весенние посевы овсяницы луговой дали всходы на 12-й день после посева, то есть на 4-6 дней позднее, чем при летнем сроке посева. Первый лист развернулся на 5-10-й день после всходов при летнем сроке посева и только 14-16-й день при весеннем. За вегетацию, которая закончилась во всех вариантах очень рано, растения овсяницы луговой образовали по 3-4 листа, но так и не смогли достигнуть фазы кушения.

Овсяница луговая на втором году жизни образовала до 4 побегов, а к концу вегетации до 7 побегов на растение, но фазы колошения достигли только единичные экземпляры. К концу вегетации ее процент сохранности составил 34.2 и 79.8 % соответственно.

На третьем году жизни у овсяницы луговой также отмечено слабое кушение, и за вегетационный период на растении развилось в среднем по 2 побега. Высокий процент сохранности растений к концу вегетации отмечен при летнем сроке посева (78.1 %), а при летнем сроке овсяницы луговой сохранилось до 32.5 %.

К концу вегетации четвертого года жизни высокий процент сохранности овсяницы луговой отмечен при летнем сроке посева – 62.5 %. На пятом году жизни у овсяницы луговой зафиксировано увеличение интенсивности кушения, в среднем 8.0-8.5 побегов на одно рас-

тение. Наивысшая сохранность овсяницы луговой (59.3 %) отмечена при летнем сроке посева. Обильного выпадения овсяницы луговой на шестом году жизни не наблюдается, и процент сохранности ее составил 29.7 и 55.7 %, в зависимости от срока посева.

Всходы тимофеевки луговой появились на 8-12-й день после посева при летнем сроке посева и на 13-15-й день при весеннем, и через 8-12 дней развернулся первый лист. В первый год жизни развитие тимофеевки закончилось в фазе кущения.

Тимофеевка луговая хорошо перезимовала первую зиму. На втором году жизни тимофеевка луговая развивалась очень хорошо. Практически все растения, как при весеннем сроке посева, так и при летнем сроке смогли дать семена. К концу вегетации его процент сохранности составил 42.4 и 76.0 % в зависимости от срока посева.

На третьем году жизни у тимофеевки луговой отмечено обильное кущение. Процент сохранности к концу вегетации составил 39,6 и 60,8 % соответственно.

К концу четвертого года сохранность растений тимофеевки луговой составила 32.6 % (при весеннем сроке посева) и 54.3 % (при летнем). На пятом году жизни отмечено некоторое увеличение интенсивности кущения у растений тимофеевки луговой, в среднем 7.0-7.6 побегов на одно растение и сохранность растений к концу вегетации составила 28,9 и 53,1 % соответственно.

На шестом году жизни обильного выпадения растений тимофеевки луговой не наблюдается. Так, процент сохранности составил 28,1 и 52,9 % в зависимости от срока посева.

Сроки посева оказали значительное влияние на степень перезимовки мятликовых трав 1-го года жизни. Растягивание вегетационного периода при весеннем сроке посева привело к снижению зимостойкости растений. Зимостойкость костреца безостого при весеннем сроке посева была ниже зимостойкости летнего срока посева на 3.7 %, овсяницы луговой и тимофеевки луговой на 2.5 %.

Полного развития травы достигают на втором году жизни. Так, мятликовые травы дали высокие урожаи: костреца безостый – 2.53-2.73 и 2.79-3.92 т/га, овсяница луговая и тимофеевка луговая – 3.00-3.30 и 3.28-3.98 т/га соответственно.

На третьем году жизни среди мятликовых трав наивысшая урожайность сена отмечена у костреца безостого Сибирский 7 – 3.04 т/га при весеннем сроке посева и 3.42 т/га при летнем и овсяницы луговой Новосибирская 21 – 5.40 и 3.82 т/га соответственно.

С четвертого года жизни у сортов костреца безостого наблюдается повышение урожайности сена: Рассвет на 8.8-9.1 %, Сибирский 7 на 4.6-12.9 %. Урожайность сена овсяницы луговой Новосибирская 21 при весеннем сроке посева снизилась на 8.9 %, а при летнем сроке наоборот увеличилась на 6.0 %. У тимофеевки луговой Утро наблюдается также увеличение урожайности сена на 21.2 % при весеннем сроке посева и 5.6 % при летнем.

К пятому году жизни мятликовые травы дали высокие урожаи, по сравнению с четвертым годом жизни. Так, костреца безостый: Рассвет при весеннем сроке посева урожайность сена составила 3.28 и 3.78 т/га - при летнем, что превышает на 20.-26.0 %; Сибирский 7 – 3.85 и 4.20 т/га соответственно, что выше на 8.8-21.1 %; овсяница луговая Новосибирская 21 – 4.58 и 3.52 т/га соответственно, что меньше на 6.9-13.1 %, тимофеевка луговая «Утро» – 4.75 и 3.80 т/га соответственно, что ниже на 8.8-11.8 %.

К шестому году жизни мятликовые травы стали снижать свою урожайность, из-за выпадения из травостоя (табл. 2).

Таблица 2 – Урожай сена многолетних трав по годам жизни, (т/га)

Культура	Сорт	Второй год	Третий год	Четвертый год	Пятый год	Шестой год
Весенний срок посева						
Кострец безостый	Рассвет	2.53	2.50	2.72	3.28	2.53
	Сибирский 7	2.73	3.04	3.18	3.85	2.95
овсяница луговая	Новосибирская 21	3.00	5.40	4.92	3.52	2.58
тимофеевка луговая	Утро	3.30	4.30	5.21	3.80	2.82
НСР₀₅		2.20	1.35	1.54	1.48	1.32
Летний срок посева						
кострец безостый	Рассвет	2.79	2.75	3.00	3.78	3.02
	Сибирский 7	3.92	3.42	3.86	4.20	3.27
овсяница луговая	Новосибирская 21	3.28	3.82	4.05	4.58	3.78
тимофеевка луговая	Утро	3.98	4.08	4.31	4.75	3.96
НСР₀₅		1.95	1.95	1.80	1.90	1.75

Так, у костреца безостого урожайность сена на шестом году жизни составила: Рассвет – 2.53 и 3.02 т/га, Сибирский 7 – 2.95 и 3.27 т/га соответственно, что ниже на 25.2-39.6 % по сравнению с пятым годом жизни. Урожайность сена овсяницы луговой Новосибирская 21 составила 2.58 и 3.78 т/га, а тимофеевки луговой Утро – 2.82 и 3.96 т/га, что ниже на 19.9-36.4 % по сравнению с пятым годом.

Высокая продуктивность и хорошее физиологическое состояние животных достигается только при скармливании полноценных кормов, содержащих в себе все необходимые для организма животных питательные вещества - протеин, углеводы, витамины, минеральные вещества. Без организации сбалансированного кормления вести продуктивное животноводство невозможно. Неполюценное кормление изменяет нормальное течение обмена веществ, ведет к снижению продуктивности животных, нарушению их здоровья, репродуктивных способностей и увеличению расхода кормов на единицу продукции [2].

Химический состав и питательная ценность кормовых трав, изучена в фазу массового цветения трав, то есть в период сенокошения. Согласно проведенным исследованиям, в сортах мятликовых трав содержание протеина колеблется в пределах 9.8-12.1 %. Срок посева существенно влияет на качество зеленой массы. При летнем сроке посева прослеживается тенденция повышения сырого протеина в корме во всех вариантах. Повышение содержания сырого протеина по срокам посева у костреца безостого составила 2.3 %, овсяницы луговой – 0.1 %, тимофеевки луговой – 2.0 %.

Содержание жира в абсолютно сухом веществе у мятликовых трав варьировало в пределах 2.0-2.5 %. Большое значение для качества корма имеет клетчатка. С понижением уровня клетчатки возрастает содержание сырого протеина. В зеленой массе мятликовых трав содержание сырой клетчатки варьировало от 30.1 до 34.2 % в зависимости от срока посева.

Наибольший сбор переваримого протеина отмечен у сорта овсяницы луговой Новосибирская 21 – 2.35 и 3.40 т/га и тимофеевки луговой Утро – 2.23 и 3.17 т/га соответственно. Немного ниже этот показатель у сортов костреца безостого: Рассвет – 1.90 и 2.36 т/га, Сибирский 7 – 1.95 и 2.22 т/га соответственно.

Летний срок посева (14 июня) положительно повлиял как на сбор переваримого протеина, так и на сбор кормовых единиц. Выход кормовых единиц повысился: у костреца безостого на 21.7-25.0 %, овсяницы луговой – 50.0 %, тимофеевки луговой – 47.8 % (табл. 3).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 3 – Питательная ценность корма в условиях среднегорной зоны Республики Алтай

Культура	Сорт	Урожай сена, т/га	Содержание ПП* в 1 кг сена, г	Сбор ПП, т/га	Сбор к. ед., т/га	ОЭ, МДж	ПП на 1к.ед., г
Весенний срок посева							
кострец безостый	Рассвет	2.53	75	1.90	1.66	9.0	114
	Сибирский 7	2.95	66	1.95	1.57	8.1	124
овсяница луговая	Новосибирская 21	2.58	91	2.35	1.58	8.7	149
тимофеевка луговая	Утро	2.82	79	2.23	1.57	8.3	142
Летний срок посева							
кострец безостый	Рассвет	3.02	78	2.36	2.07	9.2	114
	Сибирский 7	3.27	68	2.22	1.91	8.5	116
овсяница луговая	Новосибирская 21	3.78	90	3.40	2.37	8.8	143
тимофеевка луговая	Утро	3.96	80	3.17	2.32	8.5	137

ПП* - переваримый протеин

Наибольший чистый доход среди мятликовых трав получен при возделывании сорта костреца безостого Сибирский 7 (2689 руб. - при весеннем сроке посева и 3439 руб. - при летнем), а также сорта тимофеевки луговой Утро – 2084 руб. и 4934 руб. соответственно. Немного ниже получено чистого дохода при возделывании сорта овсяницы луговой Новосибирская 21 – 1243 руб. и 4243 руб. соответственно. Наивысший уровень рентабельности отмечен при возделывании сорта тимофеевки луговой Утро (142 и 199 %) и костреца безостого Сибирский 7 (156 и 173 %), наименьший – костреца безостого Рассвет (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания многолетних трав

Культура	Сорт	Урожай сена, т/га	Производ. затраты, руб.	Прибыль, руб.	Себест. 1 ц сена, руб.	Чистый доход, руб.	Рентабельность, %
Весенний срок посева							
кострец безостый	Рассвет	2.53	4736	6325	187.2	1589	134
	Сибирский 7	2.95		7375	160.5	2639	156
овсяница луговая	Новосибирская 21	2.58	5207	6450	201.8	1243	124
тимофеевка луговая	Утро	2.82	4966	7050	176.1	2084	142
Летний срок посева							
кострец безостый	Рассвет	3.02	4736	7550	156.8	2814	159
	Сибирский 7	3.27		8175	144.8	3439	173
овсяница луговая	Новосибирская 21	3.78	5207	9450	137.8	4243	181
тимофеевка луговая	Утро	3.96	4966	9900	125.4	4934	199

Перспективность той или иной культуры должна основываться не только на урожайности и качестве получаемого корма, но и, в первую очередь, на экономических показателях, где главным показателем является себестоимость 1 ц сена. Так, наиболее низкая себестоимость 1 ц сена получена при возделывании овсяницы луговой Новосибирская 21 и тимофеевки луговой Утро.

Выводы. К шестому году жизни у мятликовых трав обильного выпадения не наблюдается, и процент сохранности составил: костреца безостого 30.9-43.3 % и 31.7-53.4 %, овсяницы луговой 29.7 и 55.7 %, тимофеевки луговой – 28.1 и 52.9 % в зависимости от срока посева.

Но их урожайность к шестому году жизни стала снижаться. Так, у костреца безостого Рассвет она составила 2.53 и 3.02 т/га, Сибирский 7 – 2.95 и 3.27 т/га; овсяницы луговой Новосибирская 21 – 2.58 и 3.78 т/га, тимофеевки луговой Утро – 2.82 и 3.96 т/га соответственно. Наибольший сбор переваримого протеина отмечен у сорта овсяницы луговой Новосибирская 21 – 2.35 и 3.40 т/га и тимофеевки луговой Утро – 2.23 и 3.17 т/га соответственно.

Наибольший чистый доход получен при возделывании костреца безостого Сибирский 7 (2689 и 3439 руб.), тимофеевки луговой Утро – 2084 и 4934 руб. соответственно. Наивысший уровень рентабельности отмечен при возделывании сорта тимофеевки луговой Утро (142 и 199 %) и костреца безостого Сибирский 7 (156 и 173 %). Наиболее низкая себестоимость 1 ц сена отмечена при возделывании костреца безостого Сибирский 7, овсяницы луговой Новосибирская 21 и тимофеевки луговой Утро, в пределах 118.7-163.4 рубля.

Библиографический список

1. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство / Н.Г. Андреев. – М: Агропромиздат, 1989. – 540 с.
2. Бенц В.А. и др. Полевое кормопроизводство в Сибири / В.А. Бенц, Н.И. Кашеваров, Г.А. Демарчук / РАСХН. Сиб. Отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2001. – 240 с.
3. Гончаров П.Л. Методика селекции кормовых трав в Сибири. - Новосибирск, 2003. – 394 с.
4. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. ВНИИК им. В.Р. Вильямса, - М: Агропром издат, 1971. – 232 с.
5. Модина Т.Д. Климаты Республики Алтай / Т.Д. Модина - Новосибирск, 1997. - 102 с.
6. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, М.А. Мальгин и др. - Новосибирск, 1973. – 180 с.

УДК 631.445.53

ТРАНСФОРМАЦИЯ СОЛОНЦОВ В ПЛОДОРОДНЫЕ ЗЕМЛИ -

Ломова Т.Г.

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов
(СибНИИ кормов СФНЦА РАН)
Россия, Новосибирск.*

В статье представлены результаты многолетних исследований по фитомелиорации солонцов. Установлено значительное повышение их плодородия и продуктивности

TRANSFORMATION OF SOLONETZS IN FERTILE EARTH

Lomova T.G.

Many years researches on solonetz phytomelioration are presented in the article. The significant increase of their fertility and productivity is revealed.

Для увеличения поголовья животных необходимо развивать кормопроизводство, ведь корма – это фундамент развития животноводства.

Общая площадь засоленных солонцовых почв в Западной Сибири составляет 11144 тыс. га, или 32 % от всей площади сельскохозяйственных угодий, в том числе 50% сенокосов расположены на комплексных солонцах. В природном состоянии они крайне низкопродуктивны: 1-3ц/га в степи и 3-5ц/га в лесостепи низкопитательного сена.

Так как в настоящее время большие площади малопродуктивной пашни, расположенной на комплексных солонцах, выводятся из оборота и переходят в сенокосы и пастбища, то роль этих угодий в стабилизации кормопроизводства трудно переоценить.

Вопросы генезиса солонцов освещены в работах К.К. Гедройца [1], И. Н. Антипова – Каратаева [2], Е.И. Ивановой [3], В.А.Ковды [4] и других исследователей.

В природном состоянии идёт постепенное остепнение или улучшение этих угодий, но этот процесс длится многие сотни и даже тысячи лет.

Практическая задача, которая стоит перед учёными заключается в «конструировании» агрофитоценозов, обеспечивающее получение высоких урожаев при меньших затратах. При помощи научно обоснованных агроприемов можно улучшить данную почву - вдохнуть в нее новую жизнь. В СибНИИкормов разработан агробиологический метод трансформации солонцов[5].

Суть его заключается в том, что верхний, надсолонцовый, горизонт рано весной обрабатывается фрезой в 1-2 следа или тяжёлыми дисковыми боронами в 3-4 следа, и остаётся на поверхности, а затем, обычно после посевной, когда солонцовый горизонт будет крошиться, а не мазаться, проводят глубокое безотвальное рыхление на 30-35см Лучшим орудием при обработке солонцовых почв являются плуги, оборудованные стойками СибИМЭ

На базе этой технологии проведены исследования по подбору однолетних культур, многолетних трав и травосмесей для выявления их фитомелиоративной способности.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Перед постановкой опытов проведено картирование опытного поля.

Почвы стационара комплексные, с преобладанием мелких и средних средненатриевых солонцов содово-сульфатного засоления, тяжёлого механического состава. Мощность надсолонцового горизонта колеблется от 10 до 18 см, он имеет тёмно-серую окраску, плотность- 1,05-1,21 г/см³, удельный вес- 2,4-2,5, порозность 65-67%. Содержание гумуса -5-6%, валового азота - 0,34-0,27%, подвижного фосфора-34,8-43,5 и калия- 204-216 мг/кг почвы в зависимости от вида солонца, что свидетельствует об их высоком потенциальном плодородии.

Мощность солонцового горизонта 10-20 см, структура столбчатая, плотность-1,35-1,40 г/см³, водопроницаемость- 0,04-0,08 мм/час.

Солонцы высокосолончаковатые садово-сульфатного засоления. Уровень грунтовых вод 2-3 м.

Определение подвижного азота(NO_3) проводилось на приборе иономер –И-135 с помощью электрода мембранного ЭМ- $\text{NO}_3 - 01$, подвижного фосфора (P_2O_5) – по Мачигину.

Для изучения было взято восемь схем севооборотов, девятый - бессменный пар, десятый - естественный луг (целина).

Наблюдения за почвой производились на четырех основных севооборотах - 3 (донник-донник 2-го года жизни - овёс - донник - донник 2-го года жизни - овёс), 4 (просо-овёс +горох- просо + донник- донник 2-го года жизни - овёс - овёс), 7 (просо – просо + многолетние травы - 3-6 многолетние травы), 8 (донник - донник 2-го года жизни - овёс -донник + многолетние травы - донник 2-го года жизни + многолетние травы -многолетние травы).

Площадь делянок 200м², повторность четырёхкратная, размещение рендомизированное.

Почвенные образцы отбирались в конце каждой ротации на постоянно закрепленных площадках по элементам почвенного комплекса в конце июля -начале августа по слоям на метровую глубину. Предпосевная обработка общепринятая для зоны. Обработка почвы в период ротации после однолетних культур и донника 2 года жизни, проводилась ПН-4-35 со стойками СибИМЭ на глубину 23-25 см. Культуры высевались сеялкой СН-16, все компоненты травосмесей отдельно. Прикатывание до и после посева кольчато-шпоровыми катками в один след. Закрытие влаги проводили боронами БЗТС-1,0 перекрёстно.

Боронование многолетних трав проводили БИГ-3,0 в два следа, донника 2-го года жизни в 2-3 следа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В течение четырёх ротаций нами изучалось восемь севооборотов, насыщенных в разной степени однолетними кормовыми культурами.

Многолетние исследования показали, что за период роста и развития культур- фитомелиорантов в системе изучаемых севооборотов на базе технологии послойной обработки происходит резкое улучшение водно – физических и химических свойств солонцов, что подтверждается результатами анализа водно-солевой вытяжки солонцов. Концептуально-методологической основой по мелиорации засоленных и солонцовых почв являются экологические механизмы, обуславливающие эффекты рассоления и рассолонцевания почв под средообразующим и средовосстанавливающим воздействием растений. Предложены схемы применения культур-мелиорантов, определена их эффективность. Удовлетворительное рассоление почвы может быть достигнуто за 5-6 лет.

Выявлено закономерное влияния фитомелиоративных севооборотов на плодородие солонцовых почв. В связи с изменением ионного состава водной вытяжки изменилась рН почвенной среды с 8,2-8,0 до 7,0-7,6. Подбор засухо-солеустойчивых культур и система обработки почвы привели к разуплотнению солонцов, особенно в слое 10-20 и 20-30 см.

Выявлена закономерное влияния фитомелиоративных севооборотов на плодородие солонцовых почв (Рис.1).

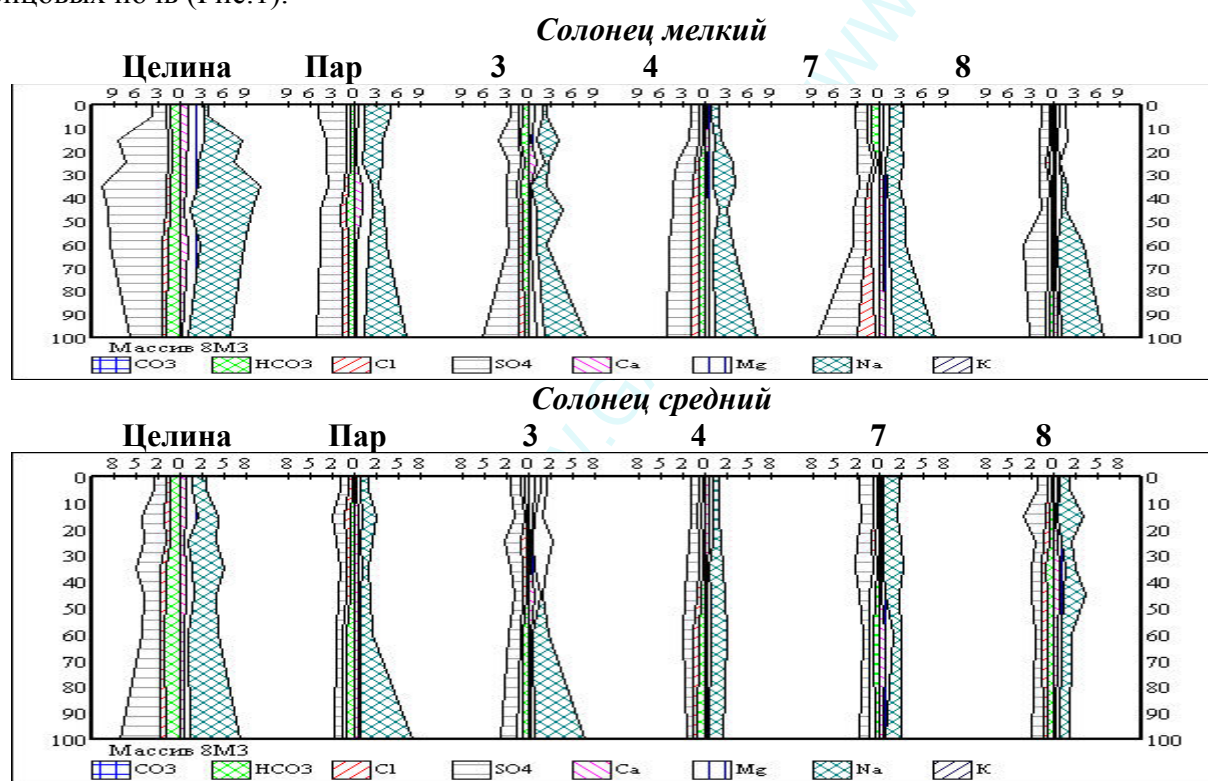


Рисунок 1 – Солевой профиль солонцов по вариантам опыта, мг экв/100г почвы

Солевые профили основных фитомелиоративных севооборотов свидетельствуют о резком снижении содержания водорастворимых солей в метровом слое и опускание их в нижние горизонты. Содержание водорастворимых солей в метровом слое снизилось у мелких солонцов на 51-52%, и на 11-41% у средних, особенно в верхнем полуметре

В результате агробиологического метода мелиорации фитомелиорированные солонцы перешли из в разряд глубокосолончаковатых остаточных солонцеватых почв

Микробиологический анализ почв опыта показал, что в результате фитомелиорации биогенность солонцов значительно улучшилась (Рис.2).

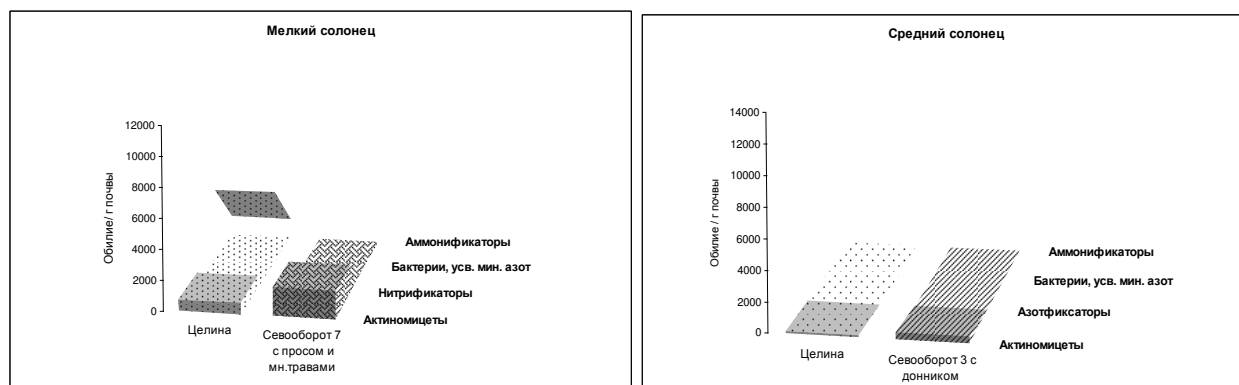


Рисунок. 2 – Биогенность верхнего 0-20 см слоя в целинной и фитомелиорированной почве

В верхнем слое существенно увеличилась обсемененность актиномицетами – активными гидролитиками растительных остатков (в 2,5 раза по сравнению с целиной), и микроорганизмами круговорота азота. Среди последних численность бактерий–аммонификаторов, разлагающих белки, возросла в 1,5 раза и бактерий, усваивающих минеральные формы азота, – в 2,5 раза. В 2,8 раза. В нижнем слое значимо возросла численность только группы актиномицетов. При этом, судя по соотношению численности актиномицетов и бактерий, в почве мелиорированных вариантов параллельно возросла и роль актиномицетов в осуществлении минерализации органических остатков.

Изменения в микробном комплексе солонцов, произошедшие под влиянием четырёх ротаций кормового севооборотов, оказались настолько существенными, что по тестовому показателю общей биологической активности приблизили мелиорированные солонцы к зональной черноземной почве.

В условиях Западной Сибири в долголетних (30 лет) полевых экспериментах и лабораторных исследованиях разработаны приемы освоения естественных кормовых угодий на комплексных солонцовых почвах и установлена возможность устойчивого формирования высокопродуктивных агрофитоценозов.

Исследования показали, что к освоению естественных кормовых угодий на комплексных солонцовых почвах следует подходить комплексно, с использованием биологического потенциала засухо-соле и солонцеустойчивых культур в системе фитомелиоративных севооборотов.

Лучшим оказался вариант с использованием в течение одного-двух лет в полевом периоде проса (на сено, зерно) с последующим посевом многолетних трав под покров проса. По сравнению с ускоренным залужением продуктивность позрасла в 5-7 раз, а продуктивное долголетие травостоя с 5-7 до 12-14 лет.

Фитомелиорация позволяет повысить продуктивность солонцов в 10-15 раз при коэффициенте энергетической эффективности 3-5, т.е. совокупные затраты на улучшения угодий окупаются в 3-5 раз. Это объясняется тем, что все затраты связанные с улучшением сенокосов обычно окупаются в течении 1-2 лет, а в последующем в течение 5-7 лет использование угодий связано только с уходом (и то не всегда) и уборкой урожая /Рис.3/

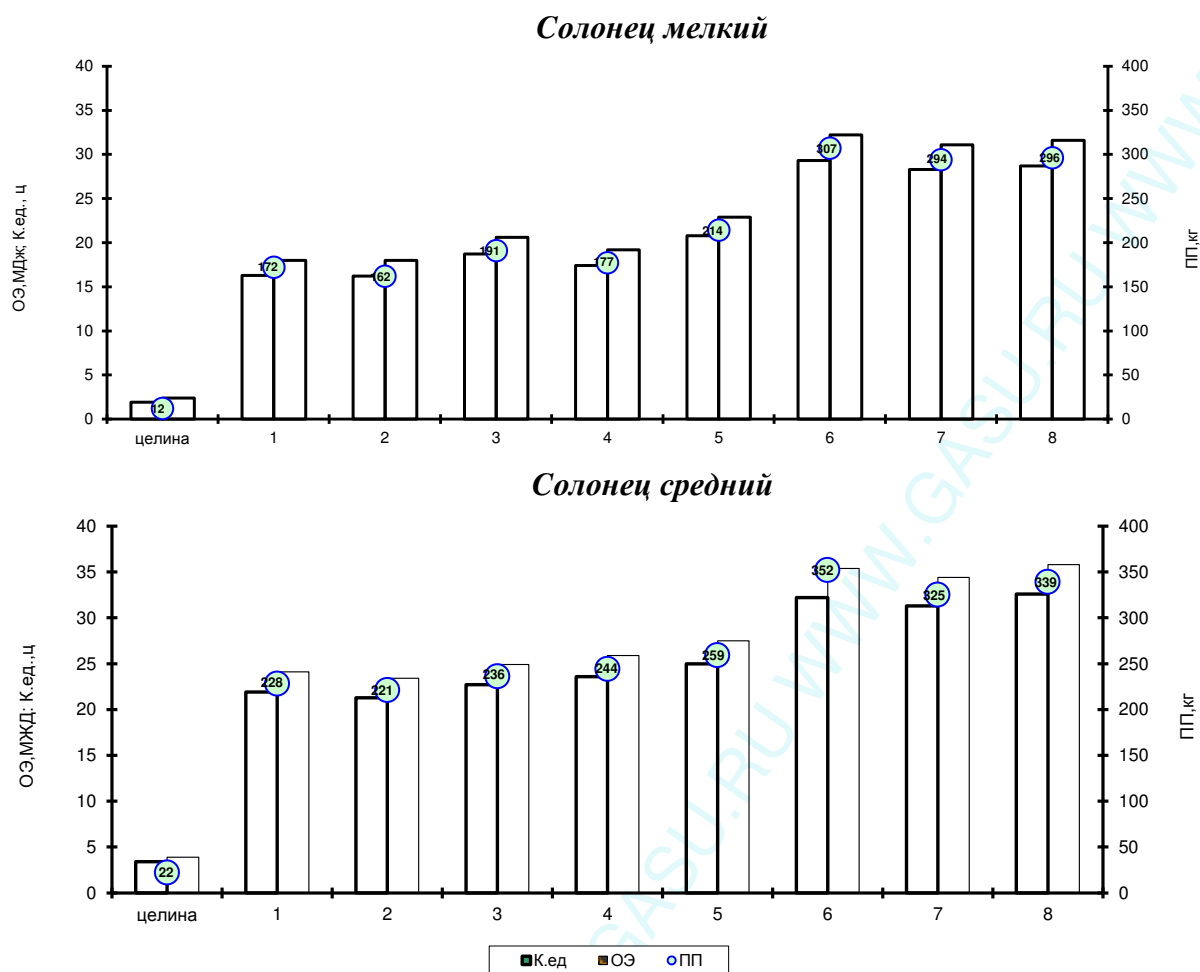


Рисунок 3 – Продуктивность фитомелиоративных севооборотов

Рекомендуемые севообороты за четыре ротации в среднем обеспечили получение от 1,7 до 3,2 т/га корм. ед., от 17 до 35 ГДж/га обменной энергии, от 115 г до 152 г переваримого протеина на одну кормовую единицу

И эти показатели получены без удобрений и химических мелиорантов, только за счёт агротехнологии. Несомненно, что при внесении удобрений эффект будет выше.

Агробиологический метод трансформации солонцов позволяет повысить темпы улучшения сенокосов, увеличить их укосную площадь и продуктивность, а значит, и увеличить производство кормов. Увеличение производства кормов за счёт сенокосов позволит успешно развиваться животноводству.

Литература

1. Гедройц К. К. Солонцы, их происхождение, свойства и мелиорация. Носоновская с. –х. опыт. станция, вып. 46, 1926.-76 с.
2. Антипов – Каратаев И. Н. Вопросы происхождения и географического распространения солонцов. Сб.: Мелиорация солонцов СССР. М., 1953.-С.11-268
3. Иванова Е. Н. Генезис и эволюция засоленных почв в связи с географической средой // Почвы СССР. – М.; 1939, т. 1.- С. 349-403
4. Ковда В. А. биологические циклы движения и накопления солей //Почвоведение,- 1944, №4-5. –С. 144-158. - Новосибирск, 1991.-С. 33-39.
5. Константинов М.Д., Ломова Т.Г. Система использования комплексных солонцовых почв // Земледелие, №4. 2007. С 5-7.

УДК: 631.467.2

**РОЛЬ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЛЕКСОВ
НЕМАТОД, СВЯЗАННЫХ С РАСТЕНИЯМИ**

Матвеева Е.М., Юркевич М.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук

Аннотация. В статье показана связь различных характеристик сообществ нематод в целом, и комплекса нематод-фитотрофов, в частности, с типом фитоценоза, географическим положением биоценозов, видовыми особенностями травянистых растений. Установлено, что в почвенной экосистеме последствия сельскохозяйственных практик ощущаются в течение длительного промежутка времени (более 15 лет). Это определяется по эколого-трофической структуре сообществ почвообитающих нематод.

Роль географического положения биоценоза прослежена в сообществах почвообитающих нематод луговых экосистем. Доля трофической группы нематод-паразитов растений в структуре сообщества и видовое разнообразие значительно увеличивалась с севера на юг. Сравнение массива нематологических данных по двум факторам (тип растительного покрова и климатические условия, связанные с географическим положением) показало, что климатический фактор определяет формирование почвенной нематодофауны в условиях Крайнего Севера, тогда как преобладающий тип растительного покрова является ведущим фактором для сообществ нематод в более южных районах.

**THE ROLE OF ANTHROPOGENIC INFLUENCES IN THE FORMATION OF
COMPLEXES OF NEMATODES ASSOCIATED WITH PLANTS**

Matveeva E. M., Yurkevich M. G.

Summary. The article shows the relationship of various characteristics of communities of nematodes in General, and complex nematode-phototrophs, in particular, the type of phytocenosis, the geographical location of habitats, specific characteristics of herbaceous plants. It is established that in the soil ecosystem effects of agricultural practices are felt over a long period of time (over 15 years). This is determined by the ecological-trophic structure of communities of soil nematodes.

The role of the geographical location of the biocenosis traced in communities of soil nematodes of meadow ecosystems. The proportion of trophic groups of nematodes-parasites of plant community structure and species diversity increased significantly from North to South. Compare array gematologichesky data of two factors (vegetation type and climatic conditions associated with the geographical position) showed that the climatic factor determines the formation of soil nematofauna in the far North, while the predominant vegetation type is the leading factor for communities of nematodes in the more southern areas.

Особенности функционирования живых организмов в условиях Севера и проявления их адаптационного потенциала при резких изменениях условий существования определяются неблагоприятными, вплоть до экстремальных, природно-климатическими условиями в сочетании с более выраженными (по сравнению с другими регионами) негативными последствиями антропогенной трансформации экосистем. В настоящее время естественные места обитания живых организмов постоянно сокращаются, а искусственно созданные биотопы расширяются. Антропогенный пресс заставляет живые организмы функционировать с большей затратой жизненных сил для поддержания гомеостаза в изменяющихся условиях среды.

Для исследования взаимоотношений живых организмов в условиях Севера удобно использовать в качестве модельных объектов почвенных нематод – представителей педобионтов, многочисленных и разнообразных в северных экосистемах. Растительный покров и почвы являются тесно взаимосвязанными системами, и состояние растений влияет на структуру и численность почвенных организмов. облигатные и факультативные паразиты растений, такие как комплекс нематод ризосферы, является недостаточно изученной, но важной в практическом отношении группой. Исследование разнообразия и распространения фитонематод актуально в связи с их вредоносностью, приносимым хозяйственным ущербом и тенденцией к расширению ареала в условиях возрастающего антропогенного пресса.

В связи с этим сформулирована цель исследований – изучение фитонематод, их взаимоотношений с растениями и другими экологическими группами почвообитающих нематод и с почвенными параметрами в природных условиях Севера.

Изучение почвенных нематод, трофически связанных с растением, в мире ведется по нескольким основным направлениям: оценка современного биологического разнообразия группы в естественных биоценозах (Груздева и др., 2011; Tomar, Ahmad, 2009), изменение состава фауны и структуры сообществ под воздействием различных типов трансформации среды – загрязнения, проведения сельскохозяйственных мероприятий, вырубок, инвазий и интродукции растений (Матвеева и др., 2008; Сушук, Груздева, 2011; Sohlenius, Bostrom, 1999;). В данных работах комплекс фитопаразитических нематод рассматривается как составная часть фауны.

В ходе выполнения исследований изучено влияние видовых особенностей растений на разнообразие и численность нематод-фитотрофов (на примере лугового биоценоза с высокой степенью мозаичности травяного покрова).

Для определения достоверности различий, выявленных в эколого-трофической структуре почвообитающих нематод и разнообразии нематод-фитотрофов в сеяных лугах на участках с разным видовым составом травостоя, был исследован островной луг (о. Волкостров, архипелаг Кизи, Онежское озеро) с высокой степенью мозаичности травяного покрова с целью определения влияния мозаичности на сообщество почвенных нематод и, в частности, на разнообразие нематод-фитотрофов. Луг злаково-разнотравный с доминантами ежой сборной (*Dactylis glomerata* L.) и вейником Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin.), с выраженными куртинами зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.), лютика едкого (*Ranunculus acris* L.), колокольчика раскидистого (*Campanula patula* L.), погремка (*Rhinanthus minor* L.), манжетки обыкновенной (*Alchemilla cf. xanthochlora* Rothm).

Почвы – дерновые литогенные шунгитовые глееватые на озерных и озерно-ледниковых супесях. Почвенные образцы были отобраны на злаково-разнотравном лугу (участок с разнообразным составом растительного покрова) и из каждой куртины выше перечисленных видов растений данного луга.

Результаты исследования показали, что на всей территории разнотравного луга встретились 3 рода нематод, ассоциированных с растениями, при доминировании рода *Aglenchus*. Среди паразитических нематод повсеместно независимо от вида растений распространены эктопаразиты большого круга растений – представители рода *Tylenchorhynchus*, достаточно обычными в фауне были нематоды рода *Paratylenchus*. По этому показателю данный луг сходен с дернистошущником, который также характеризовался высокой степенью мозаичности.

Общая численность нематод варьировала незначительно (от 1258 до 3020 особей /100 г почвы). Таксономическое разнообразие и доля нематод-фитотрофов в сообществе не изменялись. Большую вариабельность значений численности в зависимости от вида растений показали рр. *Helicotylenchus* и *Pratylenchus*. Последний род, являясь мигрирующим эндопаразитом и требовательным к условиям обитания, в высокой численности встретился только под одним видом растения (зверобой продырявленный). Это также согласуется с результатами,

полученными для сеяных лугов. Наибольшей заселенностью корневой системы паразитическими нематодами отличались злаки (*Dactylis glomerata L.* и *Calamagrostis langsdorffii*), лютик едкий, манжетка обыкновенная, погребок, наименьшей – зверобой продырявленный и колокольчик раскидистый.

Таким образом, выявленные закономерности комплекса нематод-фитотрофов в почве сеяных лугов были подтверждены на островных лугах. Под определенными видами растений по сравнению с разнотравьем (контроль) доля трофической группы нематод, ассоциированных с растениями (Аср уменьшалась), а доля Пр в фауне возрастала. Установлены сходные особенности приуроченности паразитических таксонов к определенным видам растений. Постантропогенная сукцессия сеяных лугов (15 лет) приводит к созданию таких же условий, которые наблюдаются в луговых экосистемах и являются более благоприятными для обитания паразитов растений (экто- и эндопаразитов), и наименее подходящими для нематод, ассоциированных с растениями.

Анализ эколого-популяционных индексов не выявил четкой связи их значений с численностью и вкладом в фауну нематод-фитотрофов. Это указывает на то, что присутствие нематод, трофически связанных с растениями, напрямую не влияет на значения индексов. Для выявления связи необходимо произвести модификацию расчета эколого-популяционных индексов (Okada, Horada, 2007) и проанализировать взаимосвязи показателей. Данные расчеты будут проведены на следующем этапе проекта. В анализ также будут включены результаты по разнообразию растительности на лугах, учета склонов и смены типа почв.

В ходе выполнения проекта исследованы связи характеристик сообществ почвообитающих нематод с особенностями растительного покрова естественных биоценозов Республики Карелия.

Мониторинг сообществ почвенных нематод на территории Республики Карелия обеспечил получение обширного материала из биоценозов с разными типами растительного покрова. Созданы базы данных по почвенным нематодам лесных и луговых биоценозов региона (25 сосновых, 15 еловых и 72 луговых биотопа) с рассмотрением параметров, используемых в экологических исследованиях различных групп организмов – плотность популяций, таксономическое разнообразие, индекс разнообразия Шеннона, структура сообществ, встречаемость. Для более детального изучения группы нематод, связанных с растениями, в рамках данного исследования также изучено разнообразие нематод-фитотрофов естественных лесных и луговых биоценозов в сравнительном аспекте. Встречаемость таксона оценивалась как число проб с присутствием таксона по отношению к общему числу отобранных проб (в %).

Изучено разнообразие, численность и структура сообществ почвенных нематод лесных и луговых биоценозов

В ходе выполнения исследований установлено, что независимо от типа биоценоза количество таксонов и плотность популяций почвенных нематод характеризовались большим размахом варьирования значений. По таксономическому разнообразию (число родов, индекс Н') выделялись луговые биоценозы с наибольшим числом выявленных родов и высоким значением Н'; между сосняками и ельниками различия по данному показателю были не значимы. Плотность популяций нематод имела самые высокие значения в еловых лесах.

Анализ эколого-трофической структуры сообществ нематод показал, что в почве всех типов исследованных естественных биоценозов доминирующей группой являются бактериотрофы. В естественных лесах субдоминантами выступают микотрофы, третья по численности группа – нематоды, ассоциированные с растениями. Паразитические нематоды имели наименьшую долю в структуре сообществ (0.7-1.5%). В почве луговых биоценозов, напротив, доля нематод-паразитов растений значимо увеличивается (до 11.7%), а микотрофов – снижается (от 20.1-24.6 до 12.4%), в результате чего четыре из шести трофических групп имеют почти одинаковый вклад в фауну нематод. Выявленные особенности выражались в

изменении ряда доминирования групп почвенных нематод с различной пищевой специализацией в луговых биоценозах. Нематоды-фитотрофы составляли уже 22,3%, и они стали субдоминантами в сообществе нематод.

Изменение доли в фауне нематод групп-доминантов выражается и в изменении путей разложения органического вещества. Соотношение двух трофических групп – бактериотрофов к микотрофам Б/М, показывающее преобладающий путь разложения органического вещества почвы, позволило четко разделить типы исследованных естественных биоценозов: в луговых биоценозах отмечен значительный вклад бактерий в процесс разложения органического вещества почвы по сравнению с лесными биоценозами.

В рамках данного исследования группа нематод-фитотрофов в почве естественных биоценозов, различающихся типом растительного покрова, на территории Республики Карелия изучена более детально. В настоящем исследовании выявлено 25 таксонов, из которых 8 – это нематоды, ассоциированные с растениями (факультативные фитотрофы), 17 – паразиты растений (облигатные фитотрофы).

Таксономический состав комплекса нематод, ассоциированных с растениями, был представлен одними и теми же родами во всех исследованных биотопах за некоторым исключением. Значения встречаемости данных таксонов в почвенных пробах указывают на их широкое распространение в биоценозах различных типов. В еловых лесах показаны высокие значения численности нематод *Asp*, в несколько раз превышающие показатель в изученных сосняках или лугах. В биотопах с разным типом растительного покрова численно доминирующие таксоны отличались. Так, биотопическую приуроченность к сосновым биотопам показали нематоды рода *Malenchus*, к ельникам – р. *Coslenchus*, лугам – р. *Aglenchus*.

В целом, анализ полученных результатов по фауне нематод позволил установить связь различных характеристик сообществ нематод в целом, и комплекса нематод-фитотрофов, в частности, с типом фитоценоза, географическим положением биоценозов, видовыми особенностями травянистых растений.

Показано, что по таксономическому разнообразию нематод выделяются луговые биоценозы: большее флористическое богатство травянистых сообществ по сравнению с лесными способствует расширению списка выявленных таксонов за счет фитопаразитических нематод.

Кроме того, установлено значительное увеличение доли нематод-паразитов растений в эколого-трофической структуре лугов при их сопоставлении с лесными сообществами. Как следствие этого, соотношение облигатных паразитов растений к трофическим группам бактериотрофов и микотрофов Пр/(Б+М) в нашем исследовании является параметром, четко разделяющим биоценозы разных типов: низкие значения выявлены в хвойных лесах, высокие – в лугах.

Установлено, что в почвенной экосистеме последствия сельскохозяйственных практик ощущаются в течение длительного промежутка времени (более 15 лет). Это определяется по эколого-трофической структуре сообществ почвообитающих нематод. В то же время уже проявляются особенности постантропогенных почв, о чем свидетельствуют изменения в комплексе нематод-фитотрофов. Установлено, что среди параметров, характеризующих сообщества нематод, заметные изменения были отмечены для нематод, трофически связанных с растениями: уменьшалась доля трофической группы *Asp* (более чем в 10 раз) и возрастал вклад в фауну паразитов растений (в 4-8 раз), что указывает на то, что условия, складывающиеся в луговых экосистемах в ходе восстановительной сукцессии, являются более благоприятными для обитания паразитов растений (экто- и эндопаразитов), и наименее подходящими для нематод, ассоциированных с растениями. Различия двух растительных формаций, сформировавшихся на сеяных лугах, свидетельствуют о том, что видовая структура травостоя определяет экологическую специализацию нематод-фитопаразитов. Выявленные закономерности изменений в комплексе нематод-фитотрофов в почве сеяных

лугов были подтверждены на островных лугах. Под разными видами растений по сравнению с разнотравьем (контроль) доля трофической группы нематод, ассоциированных с растениями (Аср) уменьшалась, а доля Пр в фауне возрастала. Установлены сходные особенности приуроченности паразитических таксонов к определенным видам растений.

Роль географического положения биоценоза прослежена в сообществах почвообитающих нематод луговых экосистем. Доля трофической группы нематод-паразитов растений в структуре сообщества и видовое разнообразие значительно увеличивалась с севера на юг. Сходные результаты получены при изучении комплекса нематод-фитотрофов сообществ нематод, обитающих в верхнем корнеобитаемом слое подкоронового пространства древесных пород, произрастающих в разных регионах. В местах произрастания липы и дуба в направлении с юга на север наблюдалось снижение общей плотности заселения почвы нематодами, численности и доли в фауне группы паразитов растений в сообществе нематод.

Сравнение массива нематологических данных по двум факторам (тип растительного покрова и климатические условия, связанные с географическим положением) показало, что климатический фактор определяет формирование почвенной нематодофауны в условиях Крайнего Севера, тогда как преобладающий тип растительного покрова является ведущим фактором для сообществ нематод в более южных районах.

Исследования выполнены в рамках гранта РФФИ №15-04-07675

УДК 631.9

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Моисеева К.В.

*ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, Россия*

Аннотация: в статье рассматриваются результаты полевых и лабораторных опытов, проведенных в условиях северной лесостепи Тюменской области на сортах яровой мягкой пшеницы среднеранней группы спелости. Установлено, что высокоурожайные сорта не всегда имели крупность зерна более 40 грамм. Для условий лесостепной зоны Тюменской области лучше подходят сорта с массой 1000 зерен 33-35 грамм.

COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SPRING WHEAT IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Moiseeva K.V.

Abstract: the article discusses the results of field and laboratory experiments conducted in the conditions of North forest-steppe of the Tyumen region on varieties of spring soft wheat middle-ripening group. It is established that high-yielding varieties did not always have a grain size of more than 40 grams. For conditions of forest-steppe zone of the Tyumen region are better suited varieties with 1000-grain weight 33-35 grams.

Продуктивность любого сорта растений представляет итог функционирования комплекса важнейших эколого-генетических систем. Детерминирующих формирование сложных количественных признаков и проявляющихся в разной степени во взаимодействии генотип-среда в зависимости от сочетания факторов внешней среды [1].

Масса 1000 зерен является функцией размера и плотности зерна. Более крупное зерно обычно имеет высокое отношение эндосперма к остальным компонентам зерна. Размер зерна тесно связан с весом 1000 зерен. Наибольшее влияние на формирование качества зерна оказывает температура и влажность воздуха, особенно в период налива и формирования зерна. Высокая температура и недостаток влаги в это время способствует образованию в зерне большого количества белка высокого качества [2,3,4].

Формирование, налив и созревание являются весьма ответственными этапами в развитии яровой пшеницы. Многочисленными исследователями установлено, что лучше всего налив протекает при умеренной температуре и достаточной обеспеченности растений водой и питательными веществами. Неблагоприятно сказывается на наливе зерна как недостаточное так и избыточное водоснабжение растений, а так же как чрезмерно сухая, так и слишком влажная погода [5].

Масса 1000 семян – один из основных дополнительных показателей их качества и полноценности, она свидетельствует о крупности и выполненности зерна.

Следует отметить, что большинство исследователей считают показатель массы 1000 семян наследственным сортовым признаком, однако исследования показывают, что масса 1000 семян варьируют в зависимости от многих факторов [6,7].

Исследования проводились в 2011-2013 гг. на базе Государственного аграрного университета Северного Зауралья в полевых и лабораторных условиях. Полевые опыты закладывались на опытном поле Агротехнологического института. Предшественник – чистый пар. Почва – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый по механическому составу, пылевато-иловатый, на карбонатном суглинке.

Агроклиматические условия северной лесостепи Тюменской области позволяют возделывать большинство культур умеренного климата, в том числе и яровые зерновые. Лимитирующие факторы – недостаток влаги в весенне-летний период, поздние весенние и ранние осенние заморозки, значительное колебание по годам.

В связи этим целью наших исследований было сравнительное изучение сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области. Изучали 8 сортов яровой мягкой пшеницы среднеранней группы спелости. За стандарт взят сорт Ирень. Система обработки посевы осуществлялись в соответствии с технологией, рекомендованной для северной лесостепи Тюменской области с учетом погодных условий года и особенности культуры. В ее задачи входило: накопление и сохранение влаги в почве, создание благоприятного теплового, питательного и водно-воздушного режимов почвы, уничтожение сорняков и вредителей.

Из минеральных удобрений вносили аммиачную селитру из расчета 40 кг/га. Посев проводили в оптимальные сроки – 22-26 мая. Сеяли сеялкой ССФК-10, норма высева 6,5 млн. всхожих зерен на гектар. Глубина заделки семян 4-5 см. Способ посева – рядовой.

2011 год характеризовался умеренным температурным режимом: май теплый – температура воздуха выше среднегодовой на $1,9^{\circ}\text{C}$, июнь теплый, влажный, осадков выпало выше нормы на 31 мм. Период созревания зерна характеризовался теплой погодой, температура выше среднегодовой на $16,1^{\circ}\text{C}$, с недостаточным количеством осадков, ниже нормы на 30 мм. В результате этого создались благоприятные условия для роста и развития растений, а также для формирования продуктивности яровой пшеницы.

Погодные условия 2012 года отличались жаркой и сухой погодой, температура в мае была на уровне среднегодовой ($10,4^{\circ}\text{C}$), июнь теплее на $4,0^{\circ}\text{C}$, июль и август на $5,9^{\circ}\text{C}$, с недостаточным количеством осадков в летние месяцы (в мае осадков выпало ниже нормы на 26 мм, в июне – 23 мм, в июле ниже нормы на 63 мм, в августе на 29 мм).

2013 год отмечен прохладным температурой ниже среднегодовой на $0,9^{\circ}\text{C}$) и дождливым (выпало на 25 мм осадков выше нормы, по сравнению со среднегодовыми данными (63 мм)) маем. Июнь теплый сухой, температура выше среднегодовой на $3,0^{\circ}\text{C}$.

Осадков выпало ниже нормы на 29 мм. В июле выпало 126 мм осадков, что выше среднегодовой нормы на 42 мм. В уборочный период погода была сухой, но прохладной, ниже нормы на 0,9°C.

Анализ метеорологических условий в годы проведения исследований показал, что все вегетационные периоды различались между собой по тепло- и влагообеспеченности. В целом условия в годы проведения опытов сложились весьма благоприятно для роста и развития яровой мягкой пшеницы.

Многолетними исследованиями установлено, что высокоурожайные сорта не всегда имели крупность зерна более 40 грамм. Напротив, имеется много примеров, когда крупнозерные сорта пшеницы (масса 1000 зерен – 45-50 г) уступали по урожайности сортам со средней массой 1000 зерен. Для условий лесостепной зоны Тюменской области лучше подходят сорта с массой 1000 зерен 33-35 грамм. Они, как правило, характеризуются высокой продуктивностью фотосинтеза, созревают при ограниченном температурном режиме и формируют зерно с высокими посевными и технологическими свойствами.

В среднем, за три года исследований масса 1000 зерен варьировала от 27,94 до 34,21 г. Наибольшая масса 1000 зерен отмечена у сортов: Ирень, Сударушка и Тюменская 27, что составляет 34,09; 34,21; 33,63 г соответственно. В более благоприятные по погодным условиям годы исследований 2011-2012 гг. отмечено формирование массы 1000 зерен до 35,00 г; 35,44 г; 35,97 г и 36,07 г у сортов Сударушка, Новосибирская 15, Тюменская 27, Новосибирская 31 и урожайности этих сортов (табл.1).

Таблица 1 – Сравнительная продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы (2011-2013 гг)

Сорт	Масса 1000 зерен, г				Урожайность, т/га			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее
Ирень	34,60	33,28	34,40	34,09	3,90	3,67	2,59	3,38
Новосибирская 15	35,44	28,60	32,20	32,08	4,33	4,96	2,03	3,77
Новосибирская 29	32,19	25,04	26,60	27,94	4,27	4,17	1,79	3,41
Новосибирская 31	36,07	31,62	30,81	32,83	4,33	4,21	2,36	3,63
Сударушка	35,00	34,01	33,63	34,21	4,07	4,58	2,41	3,69
Тюменская 27	35,97	33,03	32,00	33,66	4,13	4,42	2,00	3,52
Тюменская 30	32,60	30,42	31,02	31,35	4,10	5,15	2,12	3,79
Челяба степная	33,15	22,80	28,65	28,20	4,33	5,17	1,98	3,83

Погодные условия оказали большое влияние на урожайность зерна. Все изучаемые сорта были наиболее продуктивны в благоприятные по погодным условиям 2011-2012 годы. Выделились сорта Тюменская 30 и Челябинка степная с урожайностью 5,15-5,17 т/га, что выше стандартного сорта Ирень на 1,5 т/га. В 2013 году урожайность всех изучаемых сортов заметно снизилась. Это в первую очередь связано с неблагоприятными погодными условиями. Все изучаемые в опыте сорта сформировали урожайность на уровне стандартного сорта Ирень (3,38 т/га) или превзошли его на 0,14-0,45 т/га.

Таким образом, в условиях северной лесостепи Тюменской области наряду с сортами, допущенных к использованию в производстве, целесообразно возделывать сорта Сударушка, Тюменская 30, Челябинка степная, как стабильно формирующие урожайность.

Список литературы

1. Моисеева К.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: Дис. ...канд. с.-х. наук, Тюмень, 2004. – 189 с.
2. Вакар А.Б. Клейковина пшеницы / А.Б. Вакар. – М.: 1961. – С.24-26.
3. Стрельникова М.Н. Повышение качества зерна пшеницы / М.Н. Стрельникова. –Киев: Урожай, 1971. – 178 с.
4. Калинин Н.И. Влияние экстремальных гидротермических условий на темпы развития яровой пшеницы / Н.И. Калинин // Бюлл. ВИР, 1982. – Вып. 116. – С. 62-67.
5. Сашнина Н.В. Влияние сроков созревания яровой пшеницы амурской селекции на формирование посевных качеств семян / Н.В. Сашнина // Дальневосточный аграрный вестник. – 2010. – Вып.1(13). – С. 25-27.

6. Жеряков Е.В. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от норм высева / Е.В. Жеряков, С.Ф. Пронькин, Е.С. Пущкина // Молодой ученый. – 2012. – №10. – С. 421-424.

7. Ленточкин А.М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы / А.М. Ленточкин. – Ижевск: ИжГСХА, 2011. – 435 с.

УДК: 631.41.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕСУРСА КРАСНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ЧЕРВЯ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР
В ГОРНОМ АЛТАЕ**

Наранов В.Н.*, Стрельцова Т.А.**

**СППК НПО «Семенной картофель», Шебалино, РА*

***Горно-Алтайский государственный университет*

В Шебалинском районе в условиях Горного Алтая впервые (2006-2008гг) исследовано действие биогумуса на основе калифорнийского красного червя на продуктивность овощных культур. Испытано действие различных доз биогумуса на урожайность овощных культур: моркови «Лосиноостровская», свёклы «Бордо», томата «Барнаульский консервный» и капусты «Надежда», что позволило значительно её повысить.

**USING OF CALIFORNIAN RED WORM BIORESOURCE TO INCREASE THE
PRODUCTIVITY OF VEGETABLE CROPS IN THE MOUNTAIN ALTAI**

Naranov V.N., Streltsova T.A.

Under the conditions of the Altai Mountains in Shebalinskiy area, the first time (2006 and 2008) was studied the effect of vermicompost on the basis of Californian red worm on the vegetable crops. Were tested the effect of different doses of vermicompost on the productivity of carrots "Losinoostrovskaya", beets "Bordeaux", tomato "Barnaul can" and cabbage "Hope". Using of biohumus allowed significantly increase productivity of these varieties.

В настоящее время в сельском хозяйстве остро стоят проблемы сохранения и улучшения плодородия почв, идёт поиск возможных путей повышения урожайности сельскохозяйственных растений. Анализ литературы показывает, что повсеместно происходит изменение физико-химических свойств, приводящих к разрушению структуры почвы, нарушению ее водно-воздушного и органического состава. Решение проблемы плодородия связано с поддержанием оптимального гумусного режима. Почти во всех экономически развитых районах России наблюдается снижение содержания гумуса [1-6, 8].

Главными причинами, вызывающими снижение гумуса в почвах, можно назвать усиленную минерализацию органических компонентов почвы, применения минеральных удобрений и пестицидов. При низком уровне гумусовых запасов в почвах, внесение одних минеральных удобрений не приведет к повышению их плодородия. Применение высоких доз минеральных удобрений на бедных органическим веществом почвах часто сопровождается неблагоприятным действием их на почвенную микрофлору, микрофауну, накоплением в растениях нитратов, что и ведет к снижению урожайности.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почве необходимо постоянно вносить в почву органические удобрения: пресноводные сапропели, навоз, торф и биогумус. Необходим переход сельхозпроизводителей на органическое земледелие, к примеру, с использованием биогумуса, полученного с помощью красного калифорнийского червя при переработке им отходов мясокомбинатов и навоза сельскохозяйственных животных.

Калифорнийский красный червь - новая порода дождевого червя *Eisenia foetida*. Была получена в университете штата Калифорния, в результате гибридизации различных пород дождевого червя, в 1959 году (рисунок 1).



Рисунок 1 - Калифорнийский красный червь

Красный калифорнийский червь отличается от других видов способностью перерабатывать все виды органики, а также очень высокой плодовитостью (более чем в 100 раз) и долгожительством (живет до 16 лет) по сравнению с обычными дождевыми червями. За два месяца популяция калифорнийских червей из 30-50 тыс. особей (биомасса около 4 кг/м²) способна перерабатывать на каждом квадратном метре спецплантации 300-400 кг подстилочного навоза, превращая его в высокоплодородное гумусное удобрение «Биогумус» (рисунок 2). Этот червь гермафродит. Наиболее благоприятные условия для его содержания: температура – 17-22° С, влажность - 75-88%.



Рисунок 2 - Биогумус – продукт жизнедеятельности калифорнийского червя

Основным продуктом переработки органических отходов с помощью калифорнийского червя является органическое удобрение «Биогумус». Приведем основные показатели сухого биогумуса, выпускаемого крестьянским хозяйством «Надежда»: гумус - 25%; азот –2.2%; фосфор –1.5%; калий –1.59%; магний - 0,5%; кальций - 2-3%; кислотность рН = 7.4; микрофлора - 2*10**12 кл/г; фульвовые, гуминовые кислоты.

Биогумус - это также и микробиологическое удобрение, он содержит большое количество ферментов, витаминов, почвенных антибиотиков, гормонов роста растений и других биологически активных веществ. При использовании биогумуса вегетационный период у растений сокращается на 1,5-2 недели, снимается стресс у растений при пересадке и высадке в открытый грунт, восстанавливается жизнедеятельность растений после воздействия воз-

вратных заморозков. Биогумус не содержит семян сорняков, не имеет запаха, его приятно держать в руках. За время хранения биогумус может даже высохнуть, но не потеряет своих качеств.

Материалы, условия и методы

Опыты по исследованию действия удобрения «Биогумус» на продуктивность моркови, свёклы, капусты и томатов были проведены в 2006-2008 годах на опытном поле южнее села Мыюта Шебалинского района. Постановка опытов производилась на оптимально ровных, впервые использованных участках (целинные или залежные земли). Для чистоты эксперимента не использовались никаких препаратов по защите растений. Сроки посева оптимальные, в зависимости от погодных условий. Уборка проводилась своевременно. Биометрические измерения производились после уборки.

Объектами исследования были выбраны: сорт моркови «Лосиноостровская», сорт свёклы «Бордо», сорт капусты «Надежда», сорт томата «Барнаульский консервный» и продукт жизнедеятельности красных калифорнийских червей «Биогумус», производства КХ «Надежда».

Цель настоящего исследования заключалась в изучении влияния разных доз органического удобрения «Биогумус» на продуктивность овощных культур.

Было поставлено несколько задач:

1 задача - проанализировать степень влияния различных доз органического удобрения «Биогумус» на урожайность моркови и свёклы. Для этого полевые опыты с корнеплодами ставились в 4-х вариантах:

- 1 - контроль, без «Биогумуса»;
- 2 - внесение 0.5 кг. «Биогумуса» на 1 м²;
- 3 - внесение 1.0 кг. «Биогумуса» на 1 м²;
- 4 - внесение 1.5 кг. «Биогумуса» на 1 м².

В каждом варианте норма внесения семян на делянку – 20 грамм, площадь делянки – 20 м², повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное.

2 задача - проанализировать степень влияния различных доз органического удобрения «Биогумус» на урожайность томата «Барнаульский консервный» и капусты «Надежда».

Для этого полевые опыты ставились в 4-х вариантах:

- 1 - контроль, без «Биогумуса»;
- 2 – внесение 100 г «Биогумуса» под растение;
- 3 – внесение 200 г «Биогумуса» под растение;
- 4 – внесение 300 г «Биогумуса» под растение.

В каждом варианте опытов с томатами было 20 растений на делянке (4.8 м²), повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное.

В каждом варианте опытов с капустой было 50 растений на делянке (12,5 м²), повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное.

Все опытные участки своевременно обрабатывались, осуществлялся необходимый уход. Полученные данные подвергались анализу на IBM с помощью специальных программ SNEDECOR .

В данной статье приводим результаты по продуктивности.

Статистическая обработка данных за 3 года испытаний показала, что:

- средняя урожайность с делянки у моркови в контроле составляла 92 кг или 4.6 кг/м²;
- при внесении в почву дозы удобрения 0.5 кг/м² урожайность с делянки составила 98.6 кг или 4.9 кг/м², обеспечив прибавку в 7.1%;
- при увеличении дозы вносимого удобрения до 1.0 кг/м². отмечено повышение урожайности до 108.5 кг с делянки или 5.4 кг/м², прибавка составила 17.9 %;
- при внесении 1.5 кг/м² биогумуса урожайность моркови возросла до 117.1 кг с делянки или до 5.7- 8.5 кг/м², т.е. - на 27.3%.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Если рассматривать изменчивость продуктивности моркови в зависимости от года испытаний, то она варьировала:

- в контроле, без «Биогумуса» - от 71.9 до 104.3 кг с делянки или от 3.6 до 5.2 кг/м²;
- при внесении 500 г «Биогумуса» на 1 м² - от 76.6 до 122.8 кг с делянки или 3.8 - 6.1 кг/м²;
- при внесении 1000 г «Биогумуса» на 1 м² - от 86 до 131.4 кг с делянки или 4.3 - 6.6 кг/м²;
- при внесении 1500 г «Биогумуса» на 1 м² - от 89.6 до 150.0 кг с делянки или 4.5 - 7.5 кг/м².

Статистическая обработка 3-х летних данных по свёкле показала, что:

- средняя урожайность с делянки свёклы в контроле составляла 79.3 кг или 4 кг/м²;
- при внесении в почву дозы удобрения 0.5 кг/м² урожайность составила 83.5 кг или 4.1 кг/м², прибавка - 5.2%;
- при внесении удобрения до 1.0 кг/м² урожайность повышалась до 89.3 кг с делянки или 4.5 кг/м², что составило относительно контроля 12.5%;
- при внесении 1.5 кг/м² биогумуса урожайность свёклы возросла до 102.7 кг с делянки или 5.1 кг/м², т.е. на 29.4%.

Если рассматривать изменчивость продуктивности свёклы в зависимости от года испытаний, то она варьировала:

- в контроле, без «Биогумуса» - от 66.2 до 86.3 кг с делянки или 3.3-4.3 кг/м²;
- при внесении 500 г/м² «Биогумуса» - от 69.9 до 90.3 кг с делянки или 3.5- 4.5 кг/м²;
- при внесении 1000 г/м² «Биогумуса» - от 75.1 до 96.5 кг с делянки или 3.8-4.8 кг/м²;
- при внесении 1500 г/м² «Биогумуса» - от 84.1 до 116.1 кг с делянки или 4.2-5.8 кг/м²;

Рассмотрим результаты исследований по испытанию действия различных доз биогумуса на продуктивность томата «Барнаульский консервный» и капусты «Надежда» в 2006-2008гг на Шебалинском горном полигоне.

Статистическая обработка данных за 3 года испытаний показала, что:

- средняя урожайность томата «Барнаульский консервный» с делянки в контроле составляла 8.7 кг или 436.2 г/куст;
- при внесении в почву дозы удобрения 100 г/куст, урожайность с делянки составила 9.7 кг или 484 г/куст, прибавка - 11%;
- при внесении в почву дозы удобрения 200 г/куст, отмечено увеличение урожайности до 10.2 кг с делянки или 509.5 г/куст, что относительно контроля составило 16.8 %;
- при внесении биогумуса 1.5 кг/куст урожайность томатов возросла до 11.6 кг с делянки или 580.8 г/куст, т.е. - на 33.2%.

Если рассматривать изменчивость продуктивности томата «Барнаульский консервный» в зависимости от года испытаний, то она варьировала:

- в контроле, без «Биогумуса» - от 363.3 до 522.5 г/куст или 7.3-10.5 кг с делянки;
- при внесении «Биогумуса» 100 г/куст - от 399.3 до 577.8 г/куст или 8.0-11.6 кг с делянки;
- при внесении «Биогумуса» 200 г/куст - от 417.0 до 614.5 г/куст или 8.3-12.3 кг с делянки;
- при внесении «Биогумуса» 300 г/куст - от 486.8 до 702.3 г/куст или 9.7-14.1 кг с делянки.

Статистическая обработка данных по капусте «Надежда» за 2 года испытаний показала, что:

- средняя урожайность с делянки в контроле составляла 173.1 кг или 3461 г/растение;
- при внесении удобрения 100 г/растение - средняя урожайность составила 184.4 кг с делянки или 3688 г/растение, с прибавкой всего в 6.6%;

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

- при внесении 200 г удобрения под растение – средняя урожайность составила 219.2 кг с делянки или 4384 г/растение, что выше контроля на 26.7%;

- при внесении 300 г/растение – средняя урожайность составила 234.9 кг с делянки или 4697 г/растение, т.е. возросла на 35.7%.

Если рассматривать изменчивость продуктивности капусты сорта «Надежда» в зависимости от года испытаний, то она варьировала:

• *в контроле, без «Биогумуса» - от 3178 до 3742 г/растение или от 158.9 до 187.1 кг/делянку;*

• *при внесении 100 г/растение - от 3431 до 3944 г/растение или от 171.6 до 197.2 кг/делянку;*

• *при внесении 200 г/растение - от 4084 до 4683 г/растение или от 204.2 до 234.2 кг/делянку;*

• *при внесении 300 г - от 4327 до 5065 г/растение или от 216.4 до 253.23 кг/делянку.*

Анализируя полученные за 3 года результаты, можно заключить, что:

1. Применение органического удобрения «Биогумус» способно повысить продуктивность моркови сорта «Лосиноостровская» и свёклы сорта «Бордо»:

- при внесении «Биогумуса» 500 г/м² - на 7.1% у моркови и на 5.22 % у свёклы;

- при внесении 1000 г/м² - на 17.9% у моркови и на 12.5% у свёклы;

- при внесении 1500 г/м² - на 27.3% у моркови и на 29.4% у свёклы.

Анализируя полученные за 3 года результаты по томатам и за два года по капусте можно заключить, что:

1. Применение органического удобрения «Биогумус» способно повысить продуктивность томата «Барнаульский консервный» и капусты «Надежда»:

- при внесении «Биогумуса» 100 г/растение - на 11.0% у томата и на 6.6% у капусты;

- при внесении «Биогумуса» 200 г/растение - на 16.8% у томата и 26.7% у капусты;

- при внесении «Биогумуса» 300 г/растение - на 33.2% у томата и 35.7% у капусты.

Библиографический список:

1. Гареев Р.Г. Преимущества биогумуса / Р.Г., Гареев, Ф.Г. Шарафеева., Р.М. Гайнуллин // Агро XXI. - 2002. - №5. - 17 с.

2. Еськов А.И. Роль органических удобрений в биологизации земледелия // Вестник РАСХН. - № 6. - 2006. - С. 13-15.

3. Конин С. С. Вермикультура и бизнес // Достижения науки и техники АПК. - 2004. - N 4. - С. 2 .

4. Корсакова Т.П. Источник повышения плодородия почв // Агротехнический вестник. - 2002. - № 1. - С. 26.

5. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля. М.: ВНИИКХ, 2001. - 370 с.

6. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. - Красноярск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. - 162 с.

7. Храмов И.Т. Воспроизводство почвенного плодородия. // Вестник РАСХН. —2000. — № 3.— С. 14-16.

УДК 631.527:633

СИБИРСКИЕ СОРТА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Р.И. Полюдина, Д.А. Потапов

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов Сибирского федерального научного центра агротехнологий РАН
г. Новосибирск, Россия*

В селекционном центре СибНИИ кормов создано более 60 сортов кормовых культур, из которых 46 находятся в Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации. Наиболее востребованы четыре сорта эспарцета песчаного, превосходящие стандарты по урожайности зеленой массы и сухого вещества, засухоустойчивости и зимостойкости и другим параметрам. Создано семь сортов клевера лугового нового поколения, из них

четыре позднеспелых и впервые в Сибири получены раннеспелые (двуукосные) зимостойкие сорта: на тетраплоидной основе – Метеор, Памяти Лисицына и на диплоидной основе - Прима. В государственный реестр включены два сорта суданской травы - Новосибирская 84 и Лира. Совместно с Павлодарским НИИСХ (Казахстан) передан на государственное сортоиспытание сорт суданской травы Достык (Дружба). Впервые в условиях Сибири совместно с Алтайским НИИСХ создан новый сорт кормовых бобов Сибирские. Широко распространены высокоурожайные, разных групп спелости сорта ярового рапса 00-типа: Дубравинский скороспелый, СибНИИК-198, Надежный 92, СибНИИК-21, Сибирский. В настоящее время на ГСИ находится сорт 00-типа высокоурожайный Подарок. Создан перспективный селекционный материал ярового рапса 000-типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный, желтосемянный).

NEW CULTIVARS OF FODDER CROPS IN SIBERIA

R.I. Poljudina, D.A. Potapov

By the Plant breeding center of the Siberian Fodder Research Institute are created more than 60 varieties of fodder crops, of which 44 are in State Register of Breeding Achievements Approved for Use. The most widespread four cultivars of *Onobrychis arenaria*, which are exceeding standard for agronomic characters. Seven varieties of *Trifolium pratense* are created by us. Early-maturing, winter-hardy tetraploid varieties Meteor, Pamyaty Lisitsyna and diploid variety Prima derived for the first time in Siberia. Varieties of *Sorghum sudanense* Novosibirskaja 84 and Lira includes in the State Register. In collaboration with Agricultural Research Institute (Pavlodar, Kazakhstan) created variety of *S. sudanense* Dostyk. For the first time in Siberia together with the Altai Agricultural Research Institute created a new variety of *Vicia faba* Sibirskie. High-yielding, low-erucic acid, and low-glucosinolates varieties of *Brassica napus* Dubravinsky skorospeliy, SibNIИK-198, Nadezhny 92, SibNIИK-21 are widespread in Siberia. Currently, varieties Podarok and Sibirsky are on the State variety trials. Promising breeding material of low-erucic acid, low-glucosinolates, and yellow-seeded *B. napus* is developed by us.

Введение

Сибирь располагает значительным природным потенциалом для развития кормопроизводства, имея 25,1 млн. га естественных кормовых угодий и 24,6 млн. га пашни [1]. В настоящее время от 85 до 95% засеваемых площадей в Сибири занято сортами местной селекции, что является весомым аргументом в пользу сибирской школы селекционеров. С периода организации пяти сибирских селекционных центров до 2016 г. создано 563 сорта по 51 кормовой культуре, в настоящее время в Госреестре находятся 334 сорта 43 культур.

Во избежание зависимости аграрного производства от импортных семян создание новых зимостойких, скороспелых, высокоурожайных сортов кормовых культур и их внедрение в производство приобретают первостепенное значение.

Материал и методы

Исследования проводили на базе селекционного центра по кормовым культурам СибНИИ кормов в трех отделах: на Центральной экспериментальной базе (ЦЭБ, п. Краснообск Новосибирской области), Восточно-Сибирском (с. Михайловское Красноярского края) и Северо-Кулундинском (с. Баган Новосибирской области).

В качестве исходного материала для создания сортов с комплексом хозяйственно ценных признаков использовали образцы коллекции ВИР, селекционный материал учреждений-оригинаторов и местный генофонд, а также собственный исходный материал, созданный различными методами.

Закладка полевых питомников, учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение

В селекционном центре института создано более 60 сортов кормовых культур, из которых 44 находятся в Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации.

Эспарцет принадлежит к наиболее ценным источникам растительного белка и является высокоурожайной кормовой культурой. В Сибири создано восемь сортов эспарцета песчаного, в том числе четыре сорта – в СибНИИ кормов (табл. 1).

Таблица 1 – Сорта эспарцета, включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ на 2016 г.

Сорт	Год внесения в Госреестр	Оригинатор
Красноярский	1987	КрасНИИСХ
СибНИИК 41	1987	СибНИИ кормов
СибНИИК 30	1991	СибНИИ кормов
Флогистон	1994	СибНИИ кормов, НИИ Северного Зауралья
Омский юбилейный	1995	СибНИИСХ
Михайловский 5	2009	СибНИИ кормов
Алтайский	2011	АНИИСХ, ИЦиГ СО РАН
Михайловский 10	2015	СибНИИ кормов

Основным методом создания сортов эспарцета песчаного Михайловский 5 и Михайловский 10 был многократный отбор из дикорастущих образцов 5-3 и 10-1, собранных в Пий-Хемском районе республики Тыва. Урожайность зеленой массы сорта Михайловский 5 варьирует в пределах 187-442, сухого вещества – 43,4-102,9; семян – 5,4-16,5 ц/га. Содержание протеина в сухом веществе 15,7%. Образец 10-1 показал высокую зимостойкость в 1996-1997 гг., когда морозы доходили до -47...-53 °С, при толщине снежного покрова 5-7 см. Сорт Михайловский 10 достоверно превосходит стандарт Красноярский по урожайности семян (11,7) на 4,1 ц/га, что составляет 156% и по сбору сухого вещества (73,0) на 17,6 ц/га, что составляет 135% [2].

Сорт Михайловский 5 включен в Государственный реестр с 2009 г. по Восточно-Сибирскому региону, Михайловский 10 – с 2014 г. по Западно- и Восточно-Сибирскому регионам.

Клевер луговой является важнейшей высокобелковой культурой для кормопроизводства, имеет большое агротехническое значение. Он способен накапливать азот в почве, улучшать физико-химические свойства и поэтому является хорошим предшественником.

В различных зонах нашей страны районировано 96 сортов этой культуры, из них 17 - сибирской селекции представлены в таблице 2.

Один из наиболее эффективных методов селекции для клевера лугового является использование эффекта гетерозиса при создании синтетических и сложногибридных популяций методом поликросса [3]. Сложногибридные популяции (сорта) СибНИИК-10 и Родник Сибири сформированы из лучших поликроссных потомств, обладающих высоким эффектом гетерозиса (+11...147%) как по отдельным, так и по ряду хозяйственно-ценных признаков, в сравнении с исходными материнскими сортами и стандартом Асиновский местный (м.) [4]. Сорт СибНИИК-10 обладает повышенной семенной продуктивностью до 4,8 ц/га, урожайностью абсолютно сухого вещества до 93 ц/га. Сорт Родник Сибири характеризуется высокой экологической пластичностью в связи с чем включен в Государственный реестр не только по Западной и Восточной Сибири, но и по Центральному и Северному регионам. Сорт обладает повышенной урожайностью сухого вещества до 106 ц/га и высокой семенной продуктивностью до 6,2 ц/га, содержание сырого протеина 18,1%.

Таблица 2 - Сорты клевера лугового сибирской селекции, включенные в государственный реестр селекционных достижений РФ

Сорт	Год включения	Оригинатор
СибНИИК 10	1993	СибНИИ кормов
Родник Сибири	1997	СибНИИ кормов, НИИ Северного Зауралья
Ермак	2002	НИИ Северного Зауралья
Огонек	2004	СибНИИ кормов, КемНИИСХ
Памяти Бурлаки	2005	ВНИИ кормов, НИИ Северного Зауралья
Памяти Лисицына	2005	ВНИИ ЗБКК, ВИК, СибНИИ кормов
Метеор	2007	СибНИИ кормов, ВНИИ кормов
Атлант	2007	СибНИИ кормов, НИИ Северного Зауралья
Гефест	2008	НИИ Северного Зауралья
Светлячок	2012	НИИ Северного Зауралья
Сударь	2012	НИИ Северного Зауралья
Сальдо	2015	НИИ Северного Зауралья
Прима	на ГСИ с 2016 г.	СибНИИ кормов, ВНИИ кормов

Синтетические популяции (Syn₀) сорт Атлант включали исходные материнские формы с высокой общей (+23...125%) и специфической (+50...121%) комбинационной способностью по кормовой продуктивности. Зимостойкий, созревает на семена на 7-8 дней раньше стандарта, обладает повышенной семенной продуктивностью – до 5,6 ц/га. Этот сорт показал высокую пластичность и включен в Государственный реестр по 6 регионам РФ.

В результате многократного массового отбора по сопряженным признакам на семенную продуктивность создан сорт Огонек, обладающий высокой зимостойкостью (96%) на уровне гетерозисных сортов (стандарта СибНИИК-10). Средняя урожайность зеленой массы 304 ц/га (до 496 ц/га во влажные годы), отавы 61 (до 83 ц/га), сухого вещества 75 (до 97 ц/га), семян 3,1-3,3 ц/га, что на 10-29% выше стандарта. Содержание протеина в сухой массе – 15,3%, клетчатки – 20,7% [4].

Во ВНИИ кормов применительно к клеверу луговому разработана селекционная схема эффективного использования метода химического мутагенеза, обеспечивающая создание новых признаков и их закрепления, сокращение сроков селекции на первых этапах в 1,5-2 раза в условиях искусственного климата. Впервые решена сложная проблема селекции клевера лугового на скороспелость, где преодолена генетическая отрицательная корреляционная связь между признаками зимостойкости и скороспелости генотипов клевера лугового [5].

В результате сочетания методов мутагенеза, полиплоидии, гибридизации и отбора в жестких климатических условиях Западной Сибири впервые создан раннеспелый (двуукосный) зимостойкий на тетраплоидной основе сорт Метеор. Урожайность зеленой массы в первом укосе у сорта варьировала от 177 до 520 ц/га, во втором укосе от 105 до 486 ц/га. Максимальная урожайность за два укоса у сорта установлена 700 ц/га – 112% к стандарту (2001 год) [6].

Урожайность сухого вещества за два укоса у сорта Метеор составила 68,8-131,4 ц/га. Средняя за шесть лет изучения – 118 ц/га, что на 15% выше стандарта (табл. 3).

Облиственность в первом укосе у сорта Метеор составляет 36-48%, во втором укосе 32-53%; у стандарта СибНИИК 10 – 36-44 и 40-49%.

Сорт Прима раннеспелого типа на диплоидной основе создан совместно с ВНИИ кормов методом гибридизации и отборов. Урожайность сухого вещества от 42 до 135, семян от 2,76 до 2,92 ц/га. Средняя урожайность зелёной массы за два укоса 388, сухого вещества 86, семян 3,17 ц/га. По урожайности семян сорт Прима превысил в среднем за три цикла сорт Метеор на 52%.

Суданка – однолетняя злаковая кормовая культура, получившая распространение в Сибири в конце прошлого века. По Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам рекомендованы для возделывания и включены в государственный реестр 8 сортов сибирской селекции, среди них Новосибирская 84, Лира - селекции СибНИИ кормов. При использовании метода химического мутагенеза с последующим индивидуальным отбором созданы скороспелые, высокоурожайные, устойчивые к болезням сорта Новосибирская 84 и Лира. Максимальная урожайность зеленой массы первого укоса составила 365 ц/га (1998 г.), максимальная урожайность зеленой массы в сумме за два укоса 466 ц/га (1998 г.), максимальная урожайность семян 23,4 ц/га (1994 г.) [7].

Совместно с ТОО «Павлодарский НИИСХ» и ТОО «Карагандинский НИИ растениеводства и селекции» республики Казахстан передан на государственное сортоиспытание сорт суданской травы Достык (Дружба) и Карагандинская, которые испытываются в различных областях республики Казахстан.

Впервые в условиях Сибири в СибНИИ кормов совместно с Алтайским НИИСХ создан сорт **кормовых бобов** Сибирские. Сорт создан методом индивидуального (трехкратного) отбора из гетерогенной популяции К-2083 (Германия). С 2007 года сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по всей Российской Федерации, он характеризуется урожайностью зеленой массы 300, сухого вещества – 70, зерна – 35 ц/га, белка в зерне – 30%. Масса 1000 семян – 360-400 г.

Вегетационный период от всходов до уборки на корм – 55 дней, на зерно 91-99 дней. Содержание клетчатки – 20,2%; протеина – 17,4% [8].

Яровой рапс, благодаря своим биологическим особенностям, может успешно возделываться почти во всех почвенно-климатических зонах Сибири. В селекционном центре СибНИИ кормов созданы высокоурожайные, разных групп спелости сорта 00-типа: Дубравинский скороспелый, СибНИИК-198, Надежный 92, СибНИИК-21, Сибирский. В настоящее время на ГСИ находится высокоурожайный и скороспелый сорт 00-типа Подарок.

Дальнейшее совершенствование этой культуры связано с созданием сортов 000-типа. Отдаленная гибридизация является неотъемлемым элементом селекционных программ связанных с созданием ярового рапса с желтой окраской оболочки семян, т.к. в пределах этого вида нет желтосемянных форм [9]. Наши исследования по получению ярового рапса 000-типа привели к созданию селекционных форм, окраска оболочки семян которых проявлялась с некоторой изменчивостью. Подробное изучение этого материала в различных звеньях селекционного процесса показало его преимущество над черносемянными стандартами. Так, линия СНК-32 в питомнике конкурсного сортоиспытания в течение трех лет превышала стандарт СибНИИК-198 по урожайности семян на 22% [10].

Выводы

С использованием комплекса методов создан набор сортов и селекционного материала кормовых культур, различающихся по скороспелости, плоидности, урожайности и качественным показателям кормовой массы и зерна, обеспечивающих животноводство высококачественными кормами.

На примере селекции клевера лугового показана эффективность применения как отдельных методов (поликросса, мутагенеза, полиплоидии, гибридизации, отборов), так и их сочетания, в результате чего получены сорта нового поколения зимостойкие, раннеспелые и позднеспелые на диплоидной и тетраплоидной основе: СибНИИК-10, Родник Сибири, Атлант, Огонек, Метеор.

Методами гибридизации, инбридинга и отборов создана серия сортов ярового рапса 00-типа разных групп спелости Дубравинский скороспелый, СибНИИК-198, Надежный 92, СибНИИК-21, Сибирский.

На Государственном сортоиспытании находятся десять сортов кормовых культур.

Литература

1. Кашеваров Н.И., Резников В.Ф. Сибирское кормопроизводство в цифрах / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2004. – 140 с.
2. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Рожанская О.А., Железнов А.В. Селекция эспарцета (*Onobrychis Mill.*) для кормопроизводства Сибири // Кормопроизводство, 2013. – № 9. – С. 22-24.
3. Полюдина Р.И. Гетерозисная селекция при создании новых сортов клевера лугового // Сиб. вест. с.-х. науки. - 2004. - №4.
4. Полюдина Р.И. Селекционный потенциал клевера лугового в Западной Сибири /Селекция сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата // Материалы международной научно-практической конференции (пос. Краснообск, 22-25 июля 2014 г.) / ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии. – Новосибирск, 2014. 234-241.
5. Новоселов М.Ю. Селекция клевера лугового. – М., 1999. – С. 183.
6. Полюдина Р.И. Экологическая селекция клевера лугового для создания сортов с повышенной адаптивностью к отрицательному воздействию температурных факторов среды в условиях Западно-Сибирского региона / Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. - М., 2012. с. 77-103.
7. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Балыкина Н.В., Штаус А.П. Суданка в кормопроизводстве Сибири. – Новосибирск, 2004. – 220 с.
8. Н.И. Кашеваров, Р.И. Полюдина, А.А. Полишук, А.Ф. Петров, Н.Н. Кашеварова Кормовые бобы Сибирские // Кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 20-21.
9. Осипова Г.М., Потапов Д.А. Рапс (Особенности биологии, селекция в условиях Сибири и экологические аспекты использования) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2009. – 132 с.
10. Потапов Д.А. Завязываемость семян при отдаленной гибридизации в пределах рода *Brassica* / Аграрная наука – с.-х. производству Казахстана, Сибири и Монголии: Труды XII Междунар. науч.-практ. конф. (Шымкент, 16-17 апреля 2009 г.). – Алматы: Изд-во «Бастау», 2009 г. – С. 179-181.

УДК 633.253.257.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОБОВОГО КОМПОНЕНТА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Сальникова Е.А.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
с. Майма, Россия*

Приведены результаты исследований, отражающие урожайность и продуктивность однолетних кормовых агроценозов в низкогорной зоне Республики Алтай. Исходным материалом служили бобовые культуры в смеси с овсом. Лучший результат из смешанных посевов по полученным данным показала смесь овес+соя.

**EFFICIENCY OF USE OF LEGUMINOUS COMPONENT
IN THE MIXED CROPS IN A LOW-MOUNTAIN ZONE OF ALTAI REPUBLIC**

Salnikova E.A.

The results of studies reflecting the yield and productivity of annual fodder agrocenoses in the lowland zone of the Altai Republic are presented. The starting material was legumes mixed with oats. The best result from the mixed crops according to the obtained data was shown by a mixture of oats + soy.

Введение

В практике земледелия многих стран мира по увеличению производства высококачественных и полноценных кормов широко применяются смешанные посевы бобовых и злаковых растений. Они имеют ряд существенных преимуществ перед чистыми посевами [1, 2].

Совместное возделывание поливидовых культур приводит к изменению микробиоценозов почвы. При этом изменения в составе почвенной микрофлоры и ее активность в значительной степени зависят от биологических особенностей возделываемых культур, формирования микроклимата, распределения и доступности элементов питания, экологических условий среды. Повышенное содержание азота в корневых выделениях растущих растений и растительных остатков бобовых способствует сохранению почвенного плодородия и обогащению почв доступными для растений формами азота [3].

В ряде случаев смеси позволяют получать более технологичное силосное сырье, имеющее влажность 70—75% (т.е. оптимальную для силосования), тогда как при посеве силосных культур в чистом виде влажность массы превышает оптимальную [1, 4].

Снижение температуры воздуха в смесях вызывает повышение относительной влажности воздуха на 2-5%. Различие в относительной влажности воздуха в чистых и смешанных посевах значительно возрастает в полуденные часы и особенно в жаркий и засушливый периоды вегетации. Изменение микроклимата в смесях влияет на интенсивность транспирации растений, в ряде случаев приводит к снижению повреждения посевов вредителями и болезнями. Так, за счет меньшего полегания стеблестоя и лучшего его проветривания в смесях степень поражения гороха аскохитозом и другими грибковыми заболеваниями снижается в 2 раза [3].

Однако основным назначением смешанных посевов является увеличение сбора белка с единицы площади. При этом общий сбор питательных веществ, по сравнению с одновидовыми посевами, как правило, увеличивается [5].

Условия, материалы и методика проведения исследований

Экспериментальные работы проводились в 2012 году на опытном участке Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства, расположенного на землях ГУП РА «Чуйское» Майминского района. Территория Майминского района приурочена к низкогорью северо-западной части Алтайских гор с абсолютными отметками 380-584м над уровнем моря.

Климат данной местности мягче, чем в районах Центрального Алтая и прилегающих с севера степей Алтайского края. Среднегодовое количество осадков 648 мм с колебаниями по годам от 600 до 800 мм и более. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 105 - 115 дней. Сумма температур за период с температурой выше +5°C достигает 2200°C, с температурой +10°C, 1860 - 1920°C, с температурой более 15°C – 1200°C, то есть тепловых ресурсов в этой зоне вполне достаточно для возделывания основных сельскохозяйственных культур [6].

Почва опытного участка - черноземы, выщелоченные, которые характеризуются слабокислой реакцией почвенного раствора pH 4,7. Высоким содержанием гумуса – 7,1%. Низким содержанием азота - 4,3 мг/кг, повышенным P₂O₅ - 205 мг/кг, и низким K₂O - 46мг/кг почвы [7].

Опыт заложен согласно принятой методике [8] в 4-х кратной повторности расположение делянок систематическое в один ярус, площадь опытной делянки 20м². Посев проводили во второй декаде мая. Предшественник – овес, основная обработка – весенняя вспашка на глубину 22 см, предпосевная обработка – культивация на глубину 12 - 14 см, посев проведен сеялкой СН-16, ширина междурядий - 15 см.

Учеты, наблюдения и статистический анализ экспериментальных данных проведены по Б.А. Доспехову [8].

В качестве объектов исследования взяты однолетние злаковые и бобовые кормовые культуры: овес «Ровесник», соя «Нива», вика «Даринка». Использовались семена с высокой хозяйственной годностью и чистотой. Норма высева в смешанных посевах %, от нормы высева в чистом виде.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Схема опыта:

Овес(60) + горох(40) - контроль

Овес(60) + вика(40)

Овес(60) + соя (40)

Овес(40) +вика(30) + соя(30)

Результаты исследований

Уборка проводилась в фазу образования бобов в нижнем и среднем ярусе у бобовых культур, в молочной спелости овса.

Результаты учета урожайности показали, что наибольший урожай сена получен в 2-хкомпонентной смеси (овес+соя) – 44,4 ц/га, прибавка к контролю составила 12,4 ц/га. Самая низкая урожайность, отмечена в варианте овес с викой прибавка к контролю составила 5,6 ц/га (табл 1).

Таблица 1 - Урожайность смесей однолетних кормовых культур, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га		Прибавка к контролю по селу ц/га
	зеленая масса	сена	
Овес (60) +горох (40) (контроль)	154	32,0	-
Овес (60) + вика (40)	168	37,6	5,6
Овес (60) + соя (40)	185	44,4	12,4
Овес(40)+вика(30) + соя(30)	208	41,6	9,6

Величина накопления зеленой массы к уборке на зерносенаж зависела от площади листовой поверхности, высоты растения и чистой продуктивности фотосинтеза. К уборке взаимосвязь этих факторов увеличивается.

Основным критерием оценки качества зеленой массы смешанных посевов является доля бобового компонента в урожае. Урожай 3-хкомпонентной смеси на 60% состоит из бобового компонента, что не могло не сказаться на качестве.

В двухкомпонентных смесях, наибольший сбор переваримого протеина содержится у смеси (овес+соя) 29,3 ц/га, а наименьший - (овес+вика). В трехкомпонентной смеси он составил 28,3 ц/га.

По обеспеченности 1 к. ед. переваримым протеином смеси (овес+горох) и (овес+соя) превосходят другие смеси (табл. 2).

Таблица 2 - Продуктивность и качество кормовой массы в смешанных посевах однолетних кормовых культур, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га		Сырой протеин, %	Сбор сырого протеина в сухом в-ве, ц/га	Сбор ПП* в сухом в-ве, ц/га	Содержание к.ед. в 1 кг сухого в-ва	Сбор к. ед. ц/га в сухом в-ве	Обеспеченность ПП* 1к.ед. г
	зелен. масса	сухое в-во						
Овес(60)+горох(40) (контроль)	154	32,0	11,1	7,0	22,4	0,55	17,6	127
Овес (60)+ вика (40)	168	37,6	15,4	5,8	21,8	0,47	17,7	123
Овес (60) + соя (40)	185	44,4	14,8	6,6	29,3	0,52	23,1	127
Овес(40)+вика(30)+ соя(30)	208	41,6	16,3	6,8	28,3	0,55	22,9	124

ПП* - переваримый протеин

Выводы

1. Наибольший урожай сена у всех испытываемых культур отмечен в смеси овес+соя - 44,4 ц/га, а в трехкомпонентной смеси овес+вика+соя с урожайностью – 41,6 ц/га. Это объясняется тем, что растения в смешанных посевах угнетаются из-за конкуренции между собой. Самая низкая урожайность, отмечена в смеси овес+горох – 32,0 ц/га.

2. По сбору переваримого протеина и по сбору кормовых единиц (ц/га в сухом веществе), наибольшее их количество содержится в смеси овес+соя – 29,3 ц/га и 23,1 ц/га, соответственно. По обеспеченности 1 к. ед. переваримым протеином лучшими смесями показали себя овес+соя и овес+горох.

Библиографический список

1. Бенц В.А. Смешанные посевы в полевом кормопроизводстве Западной Сибири / В.А. Бенц. РАСХН. Сибирское отделение. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1999 – 72с.
2. Олешко В.П. Полевое кормопроизводство в Алтайском крае: состояние, проблемы и пути решения / В.П. Олешко, В.В. Яковлев, Е.Р. Шукис: Монография, Барнаул: Изд-во «Азбука», 2005. – 319 с.
3. Гордеева Т.Х. Микрофлора почвы и продуктивность смешанных бобово-злаковых агроценозов // Т.Х. Гордеева, С.И. Новоселов. Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-1. – С. 99-104.
4. Шукис Е.Р. Кормовые культуры на Алтае / Е.Р. Шукис: Монография, Барнаул: Изд-во «Азбука», 2013. – 182 с.
5. Шпаков А.С. Основные принципы и параметры создания агрофитоценозов однолетних трав для полевых и кормовых севооборотов / А.С. Шпаков, Н.М. Матвеева, М.И. Тарасенко и др. // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С.170-180 с.
6. Модина Т.Д. Климаты Республики Алтай / Т.Д. Модина – Новосибирск, 1997. – 102 с.
7. Ковалев Р.В. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, М.А. Мальгин и др. – Новосибирск, 1973. – 180 с.
8. Доспехов В.А. Методика полевого опыта / В.А. Доспехов. – М: Колос. 1985. – 336 с.

УДК 574-22

МОНИТОРИНГ ПРОИЗРАСТАНИЯ КОНОПЛИ СОРНОЙ (CONNABIS RUDERALIS L.) В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ ГОРНОГО АЛТАЯ

Сойенова А.Н.

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты полевых исследований по изучению мест произрастания конопли сорной (*Connabis ruderalis* L.) на территории Горного Алтая.

MONITORING OF GROWING CANNABIS WEED (CONNABIS RUDERALIS L.) IN DIFFERENT CLIMATIC ZONES OF THE MOUNTAIN ALTAI

Soyanova A. N.

The article presents the results of field studies on the habitat of cannabis weed (*Connabis ruderalis* L.) on the territory of Gorny Altai.

В Горном Алтае произрастает тысяча различных видов растений, одним из распространенных и известных видов является конопля, которая произрастает очагами на достаточно большой территории.

Издавна это растение широко возделывали для получения волокна, масла из нее готовили лекарственные препараты. На территории Горного Алтая конопля, в 20-50 гг XX века возделывалась как сельскохозяйственное растение, из которой получали грубое волокно. С развитием химической промышленности потребность в данном сырье отпала и возделывание данной культуры прекратилась.

В настоящее время это растение запрещено культивировать из-за содержания в ней наркотических веществ.

Связи с тем, что Горный Алтай является одной из самых привлекательных туристических зон, как для россиян, так и для иностранных туристов, поэтому выявление и уничтожение зарослей конопли на территории Республики Алтай является актуальным. Серьезность и масштабность данной проблемы требует эффективных методов обнаружения и постоянного мониторинга ареалов произрастания конопли, что в последующем позволит разработать более эффективные методы борьбы с коноплей.

В 2010 г. Горно-Алтайский государственный университет заключил государственный контракт с Министерством сельского хозяйства Республики Алтай по выявлению очагов произрастания дикорастущей конопли на территории Республики Алтай.

Цель работы: Определить и оценить ресурсный потенциал дикорастущей конопли на территории Горного Алтая.

Задачи

1. Выявить очаги произрастания; дикорастущей конопли с указанием площади произрастания и оценкой запасов конопли в районах.
2. Создать специализированную базу данных.
3. Передать необходимые материалы с объективной и оперативной информацией муниципальным образованиям для дальнейшего использования.

Конопля – однолетнее лубоволокнистое, двудомное травянистое растение. Родина конопли – районы Гималаев. За 3000 лет своей достоверной истории конопля проникла почти во все страны земного шара [1].

В систематике растений конопля относится к семейству Коноплевые (Cannabaceae). Различают три вида конопли: вида: *Connabis sativa*, *Connabis indica*, и *Connabis ruderalis*.

А.В. Кумина отмечает, что на территории Горного Алтая произрастает *Connabis ruderalis* – сорное растение, которое было занесенное на Алтай [2].

Корневая система стержневая, слабо развита, основная масса корней развивается в слое почвы 0-40 см, что определяет повышенную требовательность конопли к плодородию почвы.

Стебель высотой 0,7-5,0 м, покрыт железистыми волосками, имеет 6-7 междоузлий. Листья черешковые, пальчатораздельные. Соцветье у матерки колосовидные, у поскони - небольшие рыхлые кисти. Плод – серо-зеленый двустворчатый орешек. Масса 1000 семян 18-25 г, они сохраняют всхожесть 3-4 лет.

Конопля – длиннодневное растение. Семена начинают прорасти при температуре 1-2°C, но для появления дружных всходов необходима температура 8-10°C. Продолжительность прорастания семян 3-25 дней. Всходы выдерживают кратковременные заморозки до -5-6°C, взрослые растения гибнут при заморозках. Наибольшая потребность во влаге приходится на период бутонизации – цветения [1].

М.А. Тимониным указывается на удивительную пластичность и быструю приспособляемость конопли к различным условиям [1].

В работах А.В. Куминой указывается, что конопля сорная в Горном Алтае по экологическим условиям произрастания относится к мезофитам, произрастает как сорное растение, в основном в Центральном Алтае [2].

Характер произрастания конопли сорной на территории Горного Алтая существенно отличается по природно-климатическим зонам. Конопля сорная произрастает как в теплообеспеченных, так и прохладных зонах. К теплообеспеченным и увлажненным зонам относятся Майминский, Чойский, Турочакский, Чемальский районы которые расположены на высоте 300-800 м, с суммой положительных температур свыше 10°C – 1860-2010°C со среднегодовым количеством осадков 750 мм. К наиболее прохладным агроклиматическим зонам относятся подзоны Шебалинская, Урскульская, Уймонская, Ануйская, Теньгинская, расположенные на высоте 800-1200 м, с суммой положительных температур больше 10°C 1300-1600°C, среднегодовым количеством осадков 350-500 мм [3].

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В Горном Алтае основные заросли конопли сорной приходится на территорию животноводческих ферм, овцеводческих стоянок, где она произрастает крупными очагами, с хорошо развитой вегетативной массой.

Характеристика очагов произрастания конопли сорной на территории Горного Алтая

№ п/п	Районы	Площадь под коноплей, га	Доля конопли, %	Биомасса конопли, кг/м ²	Высота растений, см
Чемальский район:					
1.	МО «Эликманарское сельское поселение»	0,2-5,9	30-80	1,0-2,5	120-150
Шебалинский района:					
2.	МО «Ильинское сельское поселение	17	95	5,5	300
	МО «Чергинское сельское поселение»	10	90	4,0	220
	МО «Камлакское сельское поселение»	1,2	80	3,5	280
Онгудайский район					
3.	МО «Теньгинское сельское поселение»	1,3	80	3,4	150
	МО «Хабаровское сельское поселение»	1,0	20	0,8-1,0	120
	МО «Купчегенское сельское поселение»	1,0	50	1,5-2,0	130
	МО «Ининское сельское поселение»	2,1	60	1,8-2,0	120
	МО «Шашикманское сельское поселение»	1,0	70	1,5	150
Улаганский район					
4.	МО «Челушманское сельское поселение»	0,4	50	2,0	130
Усть-Канский район					
5.	МО «Бело-Ануйское сельское поселение»	0,8	80	3,5	160
	МО «Черно-Ануйское сельское поселение»	4,2	60	1,5	140
	МО «Коргонское сельское поселение»	0,1	50	1,5-2,0	150

Биозапасы на таких участках могут составлять до 3-5 кг/м² зеленой массы в пересчете на 1га это 30-50 т. Такие очаги встречаются Чемальском районе с.Анос, Шебалинском (Большой и Малый Камлак, Ильинка, Маринск, Черга, Улус-Черга), Усть-Канском (с.Белый-Ануй, с.Корокол) районах. На данных территориях конопля растет на перепревших навозных, рыхлых почвах, где достаточное количество питательных элементов способствует благоприятному росту и развитию растений.

В ходе полевых исследований нами велись наблюдения, с какими растениями произрастает и конкурирует конопля. Выявлено, что произрастает она как чистом виде, так и в сообществе с другими растениями. В основном произрастает с крапивой коноплевой (*Urtica cannabiana*), на таких участках запасы ее несколько ниже и составляют 1,0-2,0 кг/м². Одновременно были зафиксированы участки, где крапива преобладает над коноплей, возможно, это связано с тем, что крапива коноплевая имеет хорошо развитую многолетнюю корневищную систему и со временем вытесняет коноплю.

Конопля обыкновенная хорошо произрастает и в менее благоприятных условиях - это вдоль дорог на луговых, пастбищных угодьях. В таких местах конопля растет небольшими группами или единичными экземплярами. На таких участках растение имеет слабо развитую

вегетативную массу по сравнению с теми очагами, которые произрастают на территории животноводческих ферм. Высота растений составляет 40-60 см, а биологические запасы 0,3-0,5 кг/м². Такие участки в основном отмечались в Онгудайском, Улаганском, Усть-Канском районах.

Проведенные полевые исследования по обнаружению мест произрастания дикорастущей конопли на территории Республики Алтай позволяют сформулировать следующие выводы:

1. На территории Республики Алтай ареал распространения конопли достаточно большой. Конопля может произрастать на высоте от 300-1200 м, с суммой положительных температур свыше 10°C от 1600-2010°C со среднегодовым количеством осадков от 350-750 мм. Такие природно-климатические условия складываются в Турачакском, Чойском, Майминском, Чемальском, Шебалинском, Онгудайском, Улаганском, Усть-Канском, Усть-Коксинском районах за исключение Кош-Агачского района.

2. Установлено, что основные очаги дикорастущей конопли приходятся на территорию животноводческих ферм, стоянок, а также произрастает на естественных лугах.

3. Дикорастущая конопля произрастает как в чистом виде, так и в фитоценозах с крапивоой коноплевой на животноводческих стоянках, а на луговых фитоценозах с различным разнотравьем.

Библиографический список

1. Конопля (под редакцией Г.И. Сенченко, А.И. Аринштейн). – М.: Сельхозиздат 1963 – 463
2. Куминова А.В. Растительный покров Алтая издательство Сибирского отделения Академии наук СССР Новосибирск, 1960 – 450 с.
3. Модина Т.Д., Сухова М.Г. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая Новосибирск, 2007. - 178 с.
4. Сойенова А.Н. Конопля сорная на территории Горно-Алтая Вавиловские чтения-2012 Материалы Международной научно-практической конференции 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов: ИЦ Наука, 2012. – С. 423-426.

УДК 631.871

**ВЛИЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ
УСТОЙЧИВОСТЬ АГРОЛАНДШАФТОВ**

Сорокин И.Б., Сиротина Е.А.

*ФГБУ Станция агрохимической службы "Томская",
г. Томск. Россия*

Установлено влияние комплексного применения соломы и сидерального пара в зернопаровом севообороте на экологическую устойчивость агроландшафта подтаежной зоны Западной Сибири: повышение содержания в серой лесной почве органического вещества (в том числе гумуса), агрономически ценных структурных агрегатов 0,25-10,0 мм; повышение микробиологической активности и снижение распространения корневых гнилей в посевах. Наблюдается тенденция повышения урожайности зерновых культур при повторном и 3-х кратном применении сидерального пара на фоне регулярного внесения соломы.

**THE INFLUENCE OF AGROCOENOSIS BIORESOURCES ON
THE ECOLOGICAL SUSTAINABILITY OF AGROLANDSCAPE**

Sorokin I.B., Sirotina E.A.

Influence of complex application of straw and green fallow in a grain crop rotation on ecological sustainability of agricultural landscape taiga subzone of Western Siberia is established: increase

of the maintenance in grey forest soil of organic matter (including humus), agriculturally valuable structural units of 0,25-10,0 mm; increase of microbiological activity and reducing the spread of root rots in crops. The tendency of grain crops increasing during the second and thrice-repeated use of green fallow against the background of regular straw applying is to be observed.

Экологическая устойчивость определяется как способность экосистемы и ее отдельных частей противостоять колебаниям внешних факторов и сохранять свою структуру и функциональные особенности. Для агроландшафтов главная функция - способность обеспечивать в длительном периоде необходимое качество и количество урожая сельскохозяйственных культур без увеличения уровня затрат на их выращивание и воспроизводство почвенного плодородия.

Важными показателями экологической устойчивости агроландшафта являются: бездефицитный баланс почвенного органического вещества (в том числе гумуса); количественный и качественный состав микрофлоры и ее активности; фитосанитарное состояние агроценоза; содержание в почве агрономически ценных агрегатов 0,25-10,0 мм (особенно водоустойчивых) и другие показатели, способствующие получению стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и сдерживающие эрозионные процессы. Этому способствует в первую очередь оптимизация структуры угодий, посевных площадей и применение биоресурсов агроценозов.

Цель исследований: изучение влияния биоресурсов агроценозов на урожайность зерновых культур и экологическую устойчивость агроландшафта в Западной Сибири.

Методика. На стационаре «Лучаново» на темно-серой лесной среднесуглинистой почве ($pH_{\text{сол.}}$ 5,1; начальное содержание гумуса 6,1-6,4%; P_2O_5 17,8 мг/100г; K_2O 8,0 мг/100 г) в 2005 г. заложен стационарный опыт для изучения соломы и сидерального пара в 4-польном зернопаровом севообороте, в 4-кратной повторности, площадь делянки 70 м². В качестве сидеральной культуры применяли клевер красный (*Trifolium pratense*).

- Схема опыта: 1. Контроль – чистый пар, без внесения органических удобрений (ОУ);
2. Солома 5т/га после зерновых культур, чистый пар;
3. Сидеральный пар + солома 5т/га после зерновых культур;
4. Сидеральный пар (без внесения соломы).

Участок отбора почвенных образцов бессменного многолетнего пара для изучения устойчивости почвы к деградации (по рекомендациям ВНИИА [1]) находится в 6-7м от начала опытных делянок 2-й повторности вышеуказанного опыта. Здесь с 2006 года не выращивали растений и регулярно обрабатывали почву.

На полевом стационаре «Новоархангельское» в производственных условиях на серой лесной тяжелосуглинистой почве (содержание гумуса 3,6%, $pH_{\text{сол.}}$ -4,8, P_2O_5 -17,1 мг/100г, K_2O -9,7 мг/100г) в 2001-2015 гг. изучали регулярное внесение соломы (5т/га) и внесение сидерата (3-х кратное) в зернопаровом севообороте. Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. N_{45} ; 3. Солома + N_{45} ; 4. Солома; 5. Солома + сидерат.

Агрохимические анализы выполнены общепринятыми методами.

Результаты и обсуждение. В зернопаровом 4-польном севообороте на серой лесной почве дефицит органического вещества (ОВ) 12,8 т/га, и ресурсов соломы (5,3 т/га площади севооборота) здесь недостаточно для поддержания бездефицитного баланса. Замена чистого пара сидеральным паром с продуктивностью зеленой массы *Trifolium pratense* – до 48 т/га позволяет перейти к положительному балансу ОВ [2].

Регулярное внесение соломы в 2006-2008гг. достоверно на 6% повысило содержание ОВ в почве чистого пара в августе 2009 года. В контроле содержание ОВ понизилось на 9% относительно весеннего анализа. В варианте с внесением соломы после чистого пара также снизилось содержание почвенного ОВ, но в меньшей степени - на 6,2%.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Внесение зеленого удобрения более существенно повлияло на содержание в почве ОВ по сравнению с внесением соломы. Очевидно, здесь большее влияние оказало не количество внесенного с зеленым удобрением ОВ, а снижение процессов минерализации в сидеральном пару по сравнению с чистым паром, т.к. внесение соломы в данном временном периоде не повлияло на содержание почвенного ОВ. Достоверное повышение ОВ в варианте сидерального пара еще до внесения зеленой массы вероятно связано с накоплением ОВ корневой системой клевера и его прижизненных выделений ко 2-му году жизни клевера, а также со снижением минерализации почвенного ОВ. Дальнейшее внесение соломы в 2010-2011 году отмечено тенденцией к стабилизации почвенного ОВ (вариант 2).

Таблица 1 – Влияние биоресурсов агроценозов на содержание почвенного ОВ и на образование в почве агрономически ценных агрегатов (Лучаново)

Вариант опыта	Содержание почвенного ОВ в слое почвы 0-20см, %						% агрегатов 0,25-10мм			
	2009г., пар		2010г., пшеница	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее	Сухое просеивание		Мокрое просеивание	
	май	август	август	август	август	август	0-20см	20-40см	0-20см	20-40см
1. Контроль - чистый пар без ОУ	8,72	7,93	7,70	7,10	8,95	7,92	54,86	47,22	15,27	29,54
2. Солома + чистый пар	8,78	8,42	8,00	7,85	9,30	8,39	60,84	58,43	17,33	36,35
3. Сидерат + солома	9,17	9,13	8,60	8,00	9,75	8,87	48,25	73,23	29,66	45,89
4. Сидерат	10,11	9,18	8,60	7,93	9,75	8,86	62,19	63,40	27,98	43,86
НСР ₀₅	1,32	0,47	0,43	1,02	0,81	0,24	15,89	17,09	12,61	17,32

В 2010 году содержание почвенного ОВ после сидерального пара достоверно выше чистого пара на 12%. К концу вегетационных периодов 2011 и 2012 годов эта тенденция сохранилась. В августе 2009-2012гг. - достоверное повышение ОВ на 6-12% относительно контроля при внесении биоресурсов. Однако если сравнивать средние многолетние показатели с исходным содержанием ОВ в мае 2009 года контроля, то следует говорить не о повышении, а о стабилизации содержания ОВ в почве при внесении соломы и сидерата по сравнению с его снижением в варианте с чистым паром без внесения ОУ.

Структурно-агрегатный состав почвы определяет ее агрофизические свойства, а также устойчивость к эрозионным процессам. Содержание в почве агрономически ценных структурных агрегатов в пахотном слое почвы (0-20см) при сухом просеивании практически не изменилось, но достоверно увеличилось в слое 20-40 см на 55% при совместном применении сидерального пара и регулярном внесении соломы. Более существенно применение сидерального пара повлияло на содержание водостойких агрегатов в пахотном слое – в 1,8-1,9 раза и с тенденцией увеличения их в подпахотном горизонте на 48-55%.

Среди вариантов опыта достоверно на 22% относительно контроля повысилось содержание гумуса в пахотном слое почвы только при применении сидерального пара на фоне регулярного внесения соломы зерновых культур. Учитывая среднее содержание гумуса при закладке опытного участка 6,34% (2006г.), можно утверждать пока о достижении бездефицитного баланса гумуса в этом варианте опыта и о снижении содержания гумуса в зернопаровом севообороте с чистым паром без внесения ОУ.

Общее содержание почвенного ОВ бессменного пара существенно не отличалось от контроля (в 2011г. – 7,76% и в 2012г. – 8,05%). Также несущественны отличия в среднем (2010-2012гг.) содержании гумуса в слое 0-20 см, но наблюдается явная тенденция его снижения (табл. 2). Бессменный пар оказался достоверно ниже на 65% относительно контроля.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Содержание гумуса, % в слоях почвы 0-20см и 20-40см вариантов опыта и бесменного пара по изучению совместного внесения соломы (5т/га) и сидерального пара (Лучаново, 2010-2012гг.)

Вариант опыта	2010г., пшени- ца	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее 2010- 2012гг.	2010г., пшени- ца	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее 2010- 2012гг.
	0-20см				20-40см			
1. Контроль - чи- стый пар	5,36	4,64	5,75	5,25	3,29	2,21	4,36	3,29
2. Солома + чи- стый пар	6,05	5,34	6,22	5,87	3,76	2,33	3,74	3,28
3. Сидерат + со- лома	6,68	5,74	6,74	6,39	3,24	1,15	3,56	2,65
4. Сидерат	6,16	5,50	6,56	6,07	3,47	1,48	5,51	3,49
Бесменный пар	5,7	5,31	4,4	5,14	-	1,26	1,06	1,16
НСР ₀₅				0,87				1,66

Достижение бездефицитного баланса почвенного ОВ и гумуса в т.ч., повышает экологическую устойчивость агроландшафта и активность микрофлоры (табл. 3). Данные полученные методом «апликации» по разложению льняного полотна согласуются с результатами микробиологического исследования. Внесение соломы увеличило количество аммонификаторов на 35–69%; азотфиксаторов на 3–8% и целлюлозолитиков на 32–84%.

При комплексном применении соломы и сидерального пара на посевах пшеницы снизилось количество больных растений в 2,4 раза, на ячмене – в 1,9 раза. На овсе зараженности почти не было.

В среднем за 2-ю ротацию - тенденция повышения урожайности зерновых культур на 7-9% в вариантах с сидеральным паром (рис. 1). Урожайность ячменя достоверно повысилась в последствии сидерата на 24-32%.

Таблица 3 – Влияние биоресурсов агроценозов на целлюлозолитическую активность, % разложения льняного полотна в слое почвы 0-20см (через 2 месяца) и на распространение заболеваний корневыми гнилями в посевах зерновых, % (Лучаново, 2010-2012гг.)

Вариант опыта	2010г., пшеница	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее 2010-2012гг.	2010г., пшеница	2011г., ячмень	2012г., овес
	% разложения целлюлозы				% больных корн. гнилями		
1. Контроль - чистый пар	16,61	18,68	19,74	18,34	54,0	13,2	2,5
2. Солома + чистый пар	29,12	16,55	21,14	22,27	62,0	10,1	0,0
3. Сидерат + солома	49,00	32,23	16,30	32,51	22,0	7,0	0,0
4. Сидерат	63,76	22,97	16,96	34,56	63,5	9,4	0,0
НСР ₀₅	38,30	27,86	13,03	24,69	28,1	3,8	5,9

Слабую тенденцию влияния соломы на повышение урожайности (на 4-5%) зерновых культур отмечают [3], но при достаточном минеральном питании эта тенденция возрастала до 8-10%. Достаточное питание также дает зеленое удобрение. При комплексном применении соломы с сидератом их эффективность повышалась особенно при повторном и 3-х кратном внесении сидерата (рис. 1). Так, в 1-й ротации зернопарового севооборота варианты с сидеральным паром на темно-серой лесной почве повышали урожайность зерновых культур на одном уровне с чистым паром. В этом же варианте во 2-ю ротацию севооборота есть тенденция повышения урожайности на 7% выше, чем по чистому пару.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

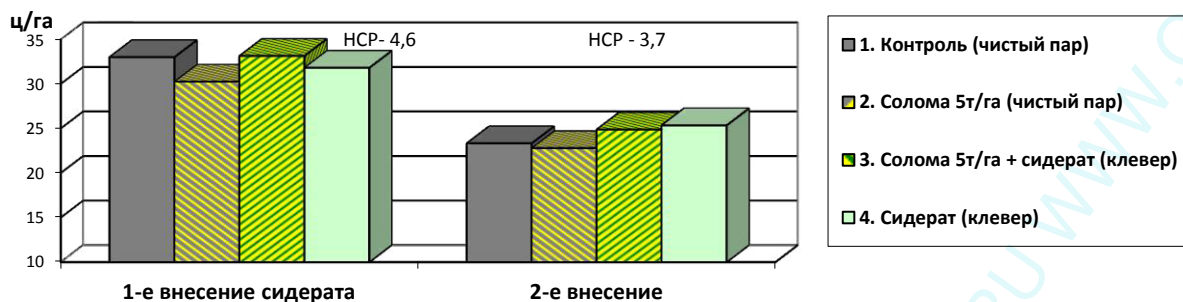


Рис. 1 Влияние внесения соломы и 1-3 кратного применения сидерального пара в зернопаровом севообороте на урожайность зерновых культур в полевых опытах на стационарах: «Лучаново» (2 внесения сидерата)

Солома не разлагается в почве за один год, даже в южных регионах. В этом ее полезное свойство повышать содержание гумуса. Азотные удобрения рекомендуют вносить для потребления микроорганизмами активно размножающимися при внесении соломы. Причем, при ежегодном внесении соломы такая компенсация требуется лишь в 1-й год внесения соломы. В дальнейшем наступает баланс азота потребляемого почвенными микробами и возвращающегося в почву при естественном их отмирании. Это ярко доказывает многолетний стационарный опыт по изучению регулярного внесения соломы и сидерального пара в сравнении с чистым паром в зернопаровом севообороте (Рис. 2). Вариант с регулярным внесением соломы 5 т/га без азота не только не снижал урожайность, но имел устойчивую тенденцию повышения урожайности до 8-10%. Внесения только одной соломы для сохранения плодородия явно недостаточно. Но применение сидерального пара на фоне регулярного внесения соломы позволяет сохранять почвенное плодородие. В этом опыте трижды вносился сидерат со времени закладки и результаты в динамике показывают его возрастающее преимущество. Если в 1-ю ротацию севооборота урожайность после применения двух видов пара практически не отличалась, то во 2-ю ротацию урожайность после сидерата была на 7% выше, а после 3-х кратного внесения сидерата - урожайность увеличилась на 20%, по сравнению с чистым паром, который снижает плодородие, т.к. почвенное ОВ минерализуется, а ОУ не вносятся.

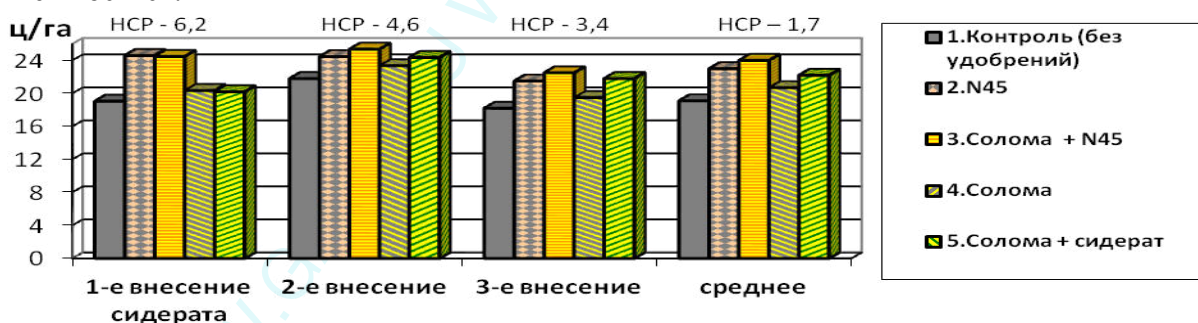


Рис. 2. Влияние внесения соломы и 1-3 кратного применения сидерального пара (5 вариант) в зернопаровом севообороте на урожайность зерновых культур в полевом опыте на стационаре «Новоархангельское» 2001-2015гг.

Заключение. Содержание ОВ в почве повысилось на 6-12% от контроля при повторном применении сидерального пара в сравнении с чистым паром. При этом достоверно увеличилось на 22 % содержание гумуса только при совместном применении соломы и сидерата. Это говорит о стабилизации содержания ОВ (и гумуса в том числе) в почве при внесении соломы и сидерата по сравнению с его снижением в 4-польном зернопаровом севообороте с чистым паром без внесения ОУ.

Содержание в почве агрономически ценных структурных агрегатов при сухом просеивании достоверно увеличилось в слое 20-40см на 55% при совместном применении сидерального пара и соломы. Более существенно применение сидерата повлияло на содержание водостойких агрегатов в пахотном слое – в 1,8-1,9 раза.

Тенденция увеличения в 1,8-1,9 раза микробиологической активности после повторного внесения сидерата сопровождалась достоверным снижением распространения корневых гнилей в посевах пшеницы в 2,4 раза, ячменя – в 1,9 раз в варианте совместного применения соломы и сидерата.

В среднем за 2-ю ротацию - тенденция повышения урожайности зерновых культур на 7-9% в вариантах с сидеральным паром. Урожайность ячменя достоверно повысилась в последствии сидерата на 24-32%.

Установлена устойчивая тенденция повышения урожайности зерновых при регулярном применении биоресурсов агроценозов с увеличением ротаций зернопарового севооборота: в 1-й ротации сидеральный пар повышал урожайность зерновых культур на одном уровне с чистым паром; во 2-ю ротацию севооборота тенденция повышения урожайности на 7-12% выше, чем по чистому пару; 3-х кратное внесение сидерата при регулярном применении соломы увеличило урожайность зерновых культур на 20% по сравнению с чистым паром и на одном уровне с регулярным внесением под зерновые культуры №45.

Библиографический список:

1. Шевцова Л.К. Современные направления в исследовании органического вещества почв в длительных опытах // Проблемы агрохимии и экологии, 2009, № 3. С. 39-47.
2. Сорокин И.Б., Титова Э.В., Сиротина Е.А. Биоресурсы в агроценозах подтаежной зоны Томской области // Проблемы агрохимии и экологии, 2012. №3. С. 26-30.
3. Назарюк В.М., Калимуллина Ф.Р. Эффективность минеральных удобрений и растительных остатков при длительном использовании // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2010, №1. С. 29-31.

УДК 635.21:631.531.02.

**ОСОБЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА
ОРИГИНАЛЬНОГО, ЭЛИТНОГО И РЕПРОДУКЦИОННОГО СЕМЕННОГО
КАРТОФЕЛЯ В ГОРНОМ АЛТАЕ**

Стрельцова Т.А.

ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет

В статье изложены особенности и возможности использования суровых условий горных территорий для выполнения работ лабораторией экологической генетики и селекции растений Горно-Алтайского госуниверситета с 1993-2016 гг, связанных с подбором адаптированных, созданием и размножением новых ценных сортов картофеля, что особенно актуально в связи с созданием в безвирусной зоне научно-производственного объединения «Семенной картофель».

**PECULIARITIES, PROBLEMS AND POSSIBILITIES OF PRODUCING ORIGINAL,
ELITE AND REPRODUCTIVE SEED POTATOES IN MOUNTAIN ALTAI**

Streltsova T.A.

The article describes the peculiarities and possibilities of using harsh conditions of mountain territories for performing work by the laboratory of ecological genetics and plant breeding of the Gorno-Altai State University from 1993-2016, connected with the selection, creation and breed-

ing of new adapted valuable varieties of potatoes, which is especially important in connection with the creation In the virus-free zone, scientific and industrial association "Seed Potatoes".

Картофель *занимает важнейшее место в рационе населения и кормопроизводстве* Республики Алтай. Есть необходимость в интродукции и создании высоко адаптивных сортов для выращивания в разнообразных и контрастных климатических условиях горных территорий. Родиной картофеля являются горы, поэтому именно эта культура способна в суровых условиях горных территорий выполнять роль страховой. Картофель приносит с 1 га в 3 раза больше протеина, чем пшеница. Содержит углеводы в виде крахмала, белок картофеля содержит 14 аминокислот, по пищевой ценности превосходя все растительные белки (за исключением соевого). Также в картофеле имеются железо, фосфор, медь, магний, йод и витамины С и В₆. Цинга и другие болезни не допущены в нашу жизнь именно картофелем.

Клубнеобразование у картофеля, являясь надежной формой сохранения потомства, зародилось в экстремальных условиях высокогорных районов Южной и Северной Америки. Оно оказалось устойчивым и в других условиях внешней среды. Это хорошо доказывает картина расселения картофеля по странам мира: *в Голландии на плантациях ниже уровня моря, в Гималаях на высоте более 4000 м, за Полярным кругом и в пустынях Австралии и Африки*. Такую популярность картофель получил благодаря своей выносливости, питательности и урожайности.

Среди продуктов питания, составляющих основу рынка России, картофель играет особую роль, *так как оказывает влияние на обеспечение продовольственной безопасности страны и находится на втором месте после хлеба*. В среднем потребление картофеля равно **120-241 кг/ чел.** в год. За ним следуют овощи и бахчевые культуры (86-94 кг), затем сахар (35-36 кг) и масло растительное (10-11 кг). По сравнению с другими регионами России потребление картофеля на душу населения в Сибири максимальное и доходит до **317 кг/человека** (Холмквист, 1963; Альсвик, 1979; Картофель России, 2003).

История культуры картофеля в Сибири начинается с 1765 г., когда он был впервые завезен в Иркутск губернатором К.И. ФРАУЭНДОРФОМ (Дорожкин, 2004). Стихийным этапом народной селекции можно считать высеv клубней картофеля с последующим отбором лучших. Селекционные работы на более высоком уровне – с отбором клонов, гибридизацией, начались в XX веке: в Омске – с 1919 г., Нарыме – с 1938, Кемерово – с 1959, **в Республике Алтай – с 1993 г.**

Селекционную работу по картофелю в СИБИРИ делят на 4 этапа:

- 1-й этап (1919–1936 гг.) – использование метода клонового отбора;
- 2-й этап (1937–1971 гг.) – создание сортов с использованием гибридизации и отбора;
- 3-й этап (1972–1990 гг.) – изучение мировой коллекции, гибридных популяций, изменчивости;

■ 4-й этап (с 1991 г.) – адаптация к **условиям сокращения финансирования и материально-технического обеспечения**, а также с переходом производства к **частному мелкому производителю!!!** (в Российской Федерации - 95 %, в Республике Алтай - 99%).

В Республике Алтай процесс испытания и внедрения перспективных сортов в разных эколого-географических условиях **никогда не был организован**. Эту проблему попытались решить в ГАГУ, создав в 1993 году ЛАБОРАТОРИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ, которая впервые занялась изучением образцов коллекции ВИР и оценкой возможности сохранения мирового генофонда картофеля в условиях Горного Алтая.

Лаборатория экологической генетики и селекции растений (ЭГиСР) в Горно-Алтайском госуниверситете работает на общественных началах и принципах **полного хозрасчета и самфинансирования**. Здесь выполняются научные и учебно-методические работы, связанные с подготовкой студентами - дипломных, а аспирантами - диссертационных работ. Необходимость создания такой лаборатории продиктована *отсутствием в Республике Алтай селекционно-генетических учреждений*, занимающихся интродукцией инорайонных генотипов и

экологическими проблемами подбора адаптированных к суровым почвенно-климатическим условиям горных территорий ценных сортов, их созданием и внедрением.

В лаборатории ЭГиСР работают - руководитель лаборатории, аспиранты-стажеры и студенты-дипломники в качестве лаборантов-исследователей и научных сотрудников, при необходимости привлекаются узкие специалисты. Научные консультации и практическую помощь в разное время оказывали – зав. кафедрой селекции и генетики НГАУ, д.б.н. Цильке Р.А.; зам. дир. ВНИИССОК РАСХН, д.б.н. Добруцкая Е.Г.; зав. отделом генетических ресурсов картофеля ВНИИР РАСХН им. Н.И.Вавилова, д.б.н. Киру С.Д. и д.б.н. Рогозина; зав. химико-экологической лабораторией ГАГУ, к.х.н. Ушакова В.Г.; сотрудники СибНИИРС СО РАСХН - зав. отделом картофеля, к.с.-х.н. Полухин Н.И., зав. технологической лабораторией к.х.н. Салмина И.С., селекционер-генетик Сафонова А.Д.; зав. биотехнологической лабораторией ИЦиГ СО РАН, д.б.н. Леонова Н.С.; селекционер-генетик, с.н.с. СибНИИСХиТ, к.с.-х.н. Красников С.Н.; зам директора ВНИИКХ по инновационным технологиям, д.т.н. Старовойтов В.И., зам директора ВНИИКХ по науке, к.б.н. Анисимов Б.В., д.с.-х.н. Яшина И.М.; специалист из международной фирмы "АГРИКО", к.б.н. Князев В.А. и др.

За 23 года деятельности лаборатории разрабатывались следующие научные проблемы:

- Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения;
- испытание мировой коллекции ВИР и сохранение мирового генофонда картофеля в условиях безвирусных зон Горного Алтая;
- организация и проведение экологического сортоиспытания коллекций сортов отечественного и зарубежного происхождения и оценка генотипов картофеля разных групп спелости по адаптивности к суровым условиям Горного Алтая с целью подбора ценных сортов к конкретной экологической зоне Республики Алтай;
- реализации программ создания генотипов картофеля, устойчивых к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам климата в разных по высотной поясности пунктах Горного Алтая;
- проведение исследований в условиях высокогорья по выявлению экологической ниши, свободной от вирусных и других инфекций;
- организация и обслуживание селекционных питомников размножения с целью получения элиты и суперэлиты (в Горно-Алтайске и Улагане);
- внедрение НИР в учебный процесс и модернизация учебных программ;
- подготовка и опубликование научных и научно-методических работ по материалам исследований;
- подготовка и защита курсовых, дипломных и диссертационных работ;
- внедрение научных достижений в народное хозяйство Республики Алтай и России.

С чего начинали? С изучения векового опыта... 300 лет тому назад «кержаки», спасаясь от преследований за веру, нашли в Горном Алтае (Верх-Уймон, Усть-Кокса) - «беловодье», русскую «шамбалу». С собой они привезли картофель, который и выращивают до сих пор, вопреки всем канонам *сортосмены и сортообновления*, получая высокие урожаи при отсутствии болезней. Все попытки вырастить этот картофель в низкогорье заканчивались его вырождением. Почему? Рассмотрим эти *особенности*, имеющие большое значение при производстве *оригинального, элитного и репродукционного семенного* картофеля.

Картофель – это уникальная культура с главной биологической особенностью **ВЕГЕТАТИВНЫМ РАЗМНОЖЕНИЕМ** – воспроизведением потомства из отдельных вегетативных органов материнского растения. При этом способе размножения **смены поколений не происходит** и образуются **генетически однородные группы особей** (клоны). Поэтому у картофеля закрепляются и сохраняются ценные сортовые признаки, но одновременно с этим идет и противоположный процесс – **процесс вырождения**. Средняя продолжительность существования сорта картофеля вместе с селекционным процессом **не превышает 25 лет**. Это связано с вегетативным способом размножения, травмированием и инфицированием нежных

клубней при уборке и транспортировке. Сорт, высокоурожайный в первые годы после его создания, постепенно теряет продуктивность и живёт в производстве *не более 5-8 лет*. Одной из главных и острых причин “**вырождения**” картофеля считают *сильное распространение тяжелых форм вирусных болезней, бактериозов, вириода веретеновидности клубней и других патогенов*. Вырождение картофеля сопровождается заметным ухудшением его качеств в репродукциях. Оно происходит в результате взаимодействия 3-х групп факторов: *вирусных болезней, внешних условий, сортовых и индивидуальных особенностей растений*.

Сорт картофеля – это сложнейшая система с **основными параметрами**: *урожайность, качество, иммунитет, морфология, экологическая пластичность и технологичность*. Селекционер имеет дело с 40-50 показателями, которые должны сочетаться в оптимальной пропорции. Проблема глобальная и трудно разрешимая. Не случайно мировая и отечественная практика *не создала сортов*, полностью отвечающих всем требованиям производства.

Подбор коллекции сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции был согласован с учеными ведущих селекционных учреждений. На сегодняшний день в этой коллекции около 200 сортов и гибридов, в том числе 157 сортов и гибридов из мировой коллекции ВИР им. Н.И.Вавилова, 14 сортов сибирской селекции, 4 сорта собственной селекции и др.

Многолетняя оценка большого набора отечественных и зарубежных сортов в разнообразных условиях вертикальной зональности позволила выделить отдельные европейские сорта, адаптированные к суровым условиям Горного Алтая. Из наиболее адаптированных сортов и меристемных линий методом многократного клонового отбора выделены 3 ранне-спелых сорта (Горец, Белуха, Сувенир Горного Алтая) и один среднепоздний сорт (Монастырский), которые успешно прошли испытание на устойчивость к раку и золотистой нематоде во ВНИИКС (Москва). В настоящее время они на испытании в Госкомиссии РФ по использованию и охране селекционных достижений, поданы заявки на оформление патентов.

В процессе селекции и стадии подготовки к передаче находятся ещё несколько сортообразцов: собственные – **МР-1 и МР-2, У-222 и У-17; К-37-1 и К-37-2, К-34, совместные с ВНИИКС; ТБ-241 и СТА-1 - с СИБНИИРС; 4 межвидовых гибрида - с ВИР, 2 – с КемНИИСХ, С-112 – с СибНИИСХиТ** и др.

Материалы и научно-практические результаты исследований использовались при выполнении научных работ по 10-ти грантам Правительства Республики Алтай и Министерства образования и науки Российской Федерации, Федерального Агентства по образованию.

На основании многолетних мониторинговых исследований разработаны и внедрены «Рекомендации по развитию картофелеводства в Усть-Коксинском районе Республики Алтай» (2002), «Рекомендации картофелеводам Горного Алтая» (2003), «Рекомендации по внедрению адаптированных сортов картофеля в Горном Алтае» (2009), «Функциональный каталог сортов картофеля, испытанных в Горном Алтае» (2010), Рекомендации по использованию адаптированных в Горном Алтае сортов картофеля (2017) и др.

Силами лаборатории в 9-ти районах (рисунок 1). Горного Алтая (Усть-Уба, Бирюля, Чемал, Ильинка, Усть-Кан, Онгудай-Иня, Усть-Кокса, Улаган, Кош-Агач) проведено экологическое сортоиспытание коллекций перспективных сортов картофеля разных групп спелости, которые и внедрены в хозяйствах этих районов.

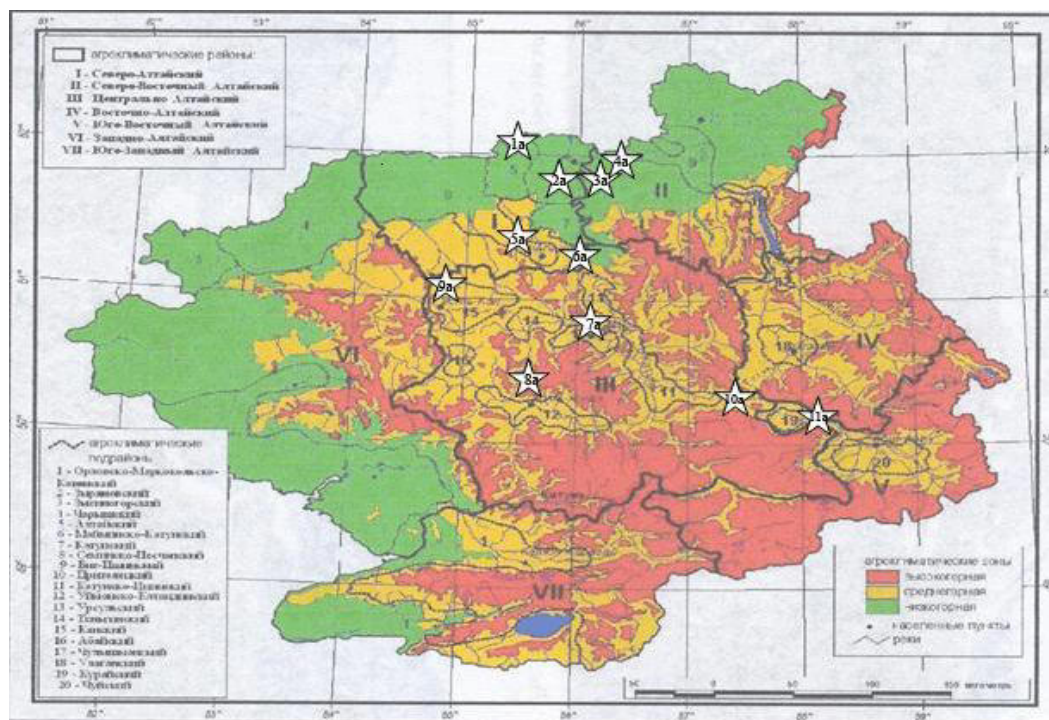


Рисунок 1- Агроклиматическое районирование (по Модиной, Суховой, 2007)

*** Звёздочками обозначены пункты испытания по вертикальной зональности:

1а – Усть-Уба; 2а – Горно-Алтайск; 3а – Кызыл-Озек; 4а - Бирюля; 5а – Чемал;
6а – Ильинка; 7а - Усть-Кан; 8а - Усть-Кокса; 9а - Иня; 10а – Улаган; 11а – Кош-Агач.

В лаборатории выполнено около 250 дипломных работ, многие студенты являются победителями Всероссийских и Республиканских конкурсов и научных конференций, за что получили дипломы и премии. По материалам экспериментальных исследований с 1994 по 2016 годы лаборатория опубликовала 5 монографий и свыше 200 научных статей, в т.ч. около 30 в изданиях ВАК, совместно с аспирантами и студентами. Защищены: 1 докторская, 5 кандидатских диссертаций и ещё 4 – готовятся к защите.

За успехи по внедрению безвирусного семеноводства, естественному оздоровлению сортов картофеля и создание высокопродуктивного устойчивого к основным заболеваниям сорта "Горец" коллектив лаборатории получил дипломы и награды Саянского проекта Всемирного фонда дикой природы, серебряные и золотые медали ВВЦ (Москва) и фонда Петра Столыпина и др.

Рассмотрим территорию, которая по существующему административному делению относится в основном к Республике Алтай и которую принято называть *Горный Алтай*.

Географическое расположение Алтая таково, что в холодный период года он оказывается вблизи центра Азиатского антициклона, а в теплый - является мощным конденсатором влаги, приносимой с запада (Модина, Сухова, 2007).

Особенностью Горного Алтая является то, что почвенно-климатические условия очень изменчивы в зависимости от экологических факторов вертикальной зональности, поэтому одни и те же сорта в различных экологических пунктах по-разному реализуют свой генетический потенциал (Стрельцова, 2008, 2014, 2016).

Проанализируем изменчивость экологических факторов на примере среднегорья (полигон Шебалино). На рисунках 2 и 3 показаны колебания температурного и водного режима за вегетационный период последних 5 лет (2012-2016) в сравнении со средними многолетними данными. Их анализ указывает на резкие отклонения и нестабильность по годам.

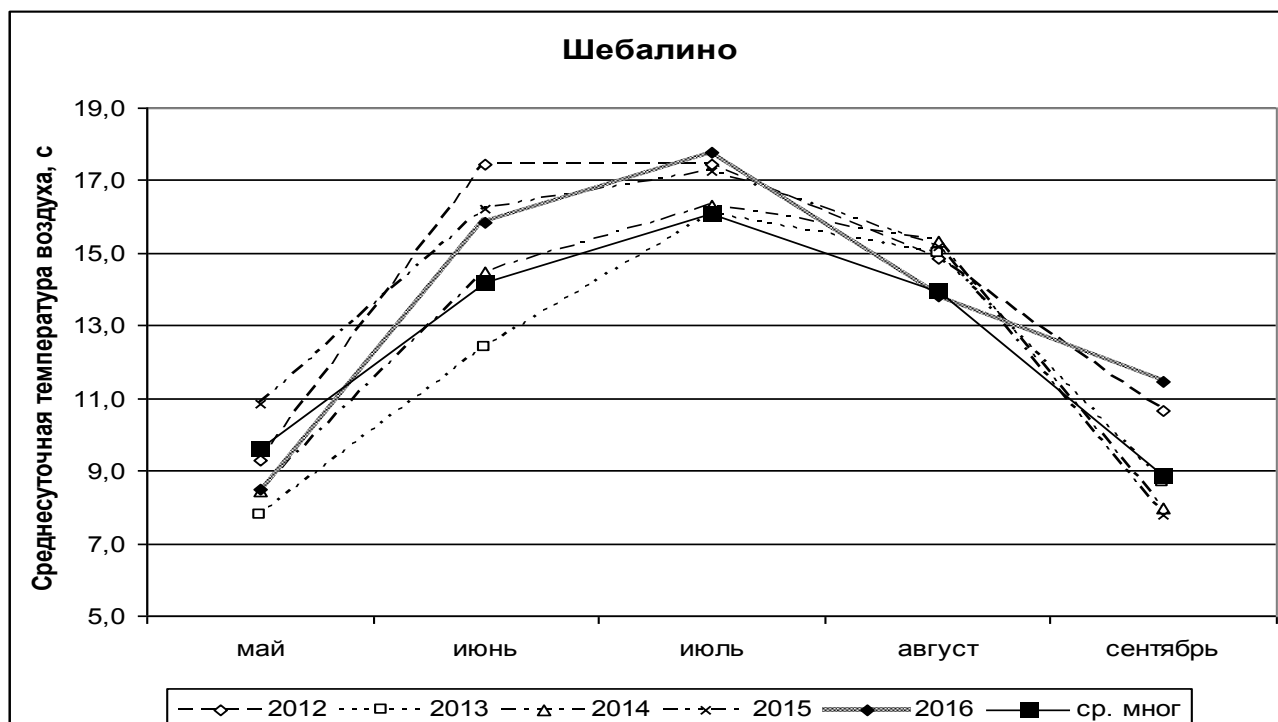


Рисунок 2 - Среднесуточная температура воздуха S^0 вегетационного периода пункта испытания Шебалино в 2012-2016 гг.

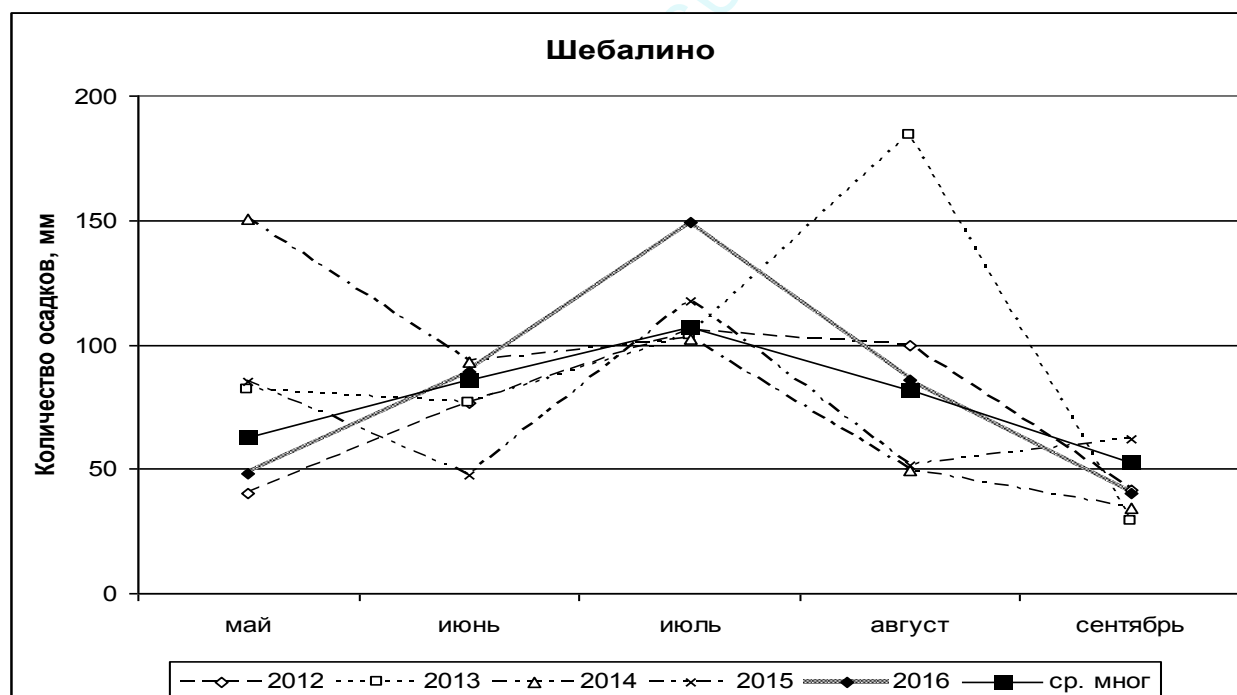


Рисунок 3 - Количество осадков вегетационного периода (мм) в пункте испытания Шебалино в 2012-2016 гг.

Следует отметить агроклиматические особенности **2013** г, которые отличались очень прохладной и дождливой весной, осуществить посадки селекционных питомников в Шебалино удалось только 15 июня. Июль и август отмечены резкими колебаниями температур и водного режима. С середины августа и весь сентябрь лили дожди, еле удалось убрать урожай. В целом 2013 год по всем агроклиматическим показателям был экстремальным –

некоторые сорта оказались в зоне подтопления. Но *особо следует отметить достаточно холодный 2014* год, когда крайне высокое количество осадков выпало в мае, превысив среднемноголетнее в 2 раза - 206,9 мм, что вызвало наводнение, селевые потоки и затопление полей, снесло мосты, *очень пострадали селекционные питомники и коллекция ВИР. Многие сорта погибли и были засорены. До сих пор занимаемся сортовыми прополками!*

На *первом и втором этапе* (1994-2002гг) в экологическое испытание были включены сорта:

6 ранних - Приекульский ранний (st, Латвия), Новосибирский (СибНИИРС), Корине (Нидерланды), Приекульский ранний (био, линия КазНИИКОХ), Алмаатинский (линия КазНИИКОХ) и Уральский сувенир (Южно-Урал. НИИСХ); **6 среднеранних** – Огонёк (Беларусь), Невский (СЗНИИСХ), Свитанок Киевский (Украина), Эскаорт (Нидерланды), Адретта (Германия) и Гибрид 86/18(СибНИИРС) и **3 среднепоздних** – Луговской, Символ (Украина), Ласунак (Беларусь).

По результатам исследований лаборатории впервые на разнообразном генетическом материале с помощью многофакторного дисперсионного анализа многолетних данных выявлен относительный вклад экологической и генотипической изменчивости, метеорологических условий, а также взаимодействия этих трёх факторов в общее фенотипическое варьирование основных элементов продуктивности картофеля, устойчивости к болезням и химического состава клубней.

При сравнении данных сортоиспытания по *продуктивности* в предгорье (Усть-Уба) с данными, полученными в среднегорье Уймонской долины (Усть-Кокса) и в высокогорье (Улаган), было установлено, что **исключительно высокий вклад** в общую фенотипическую изменчивость признака вносили **экологические факторы пункта** - по ранним сортам **74,8** и **76,8%**, по среднеранним - **73,6** и **79,3%**, и по среднепоздним – **57,9** и **75,9%**.

При этом впервые выявлен сильный *экологический эффект* воздействия на *экспрессию элементов продуктивности*.

В *высокогорье* (Улаган) при очень коротком вегетационном периоде и *стрессовых условиях* (колебания ночных и дневных температур), **большинство сортов при адаптации теряют способность цвести и завязывать семена, меняют программу развития (эпигенетическая транс-детерминация)**. Так, у среднепоздних сортов (125-140 дней) успевают сформироваться клубни за 52 дня безморозного периода.

При исследованиях по выявлению *экологической ниши, свободной от инфекций*, стандартными методиками изучено распространение грибковых, бактериальных и вирусных инфекций (1994-2008 гг), при этом ИФ-анализом (ИЦИГ) *не обнаружено ни одного вируса из 8, распространенных в Сибири, отсутствуют тли - переносчики вирусов*.

Отмечена единичная поражаемость клубней *фитофторозом, паршой*, связанная с длительной транспортировкой. Заражение клубней другими болезнями носило спорадический характер. **Ни на одном полигоне не обнаружено признаков вырождения сортов**. Это и есть *уникальные эколого-географические зоны для естественного оздоровления картофеля от инфекций*. Найдены экологически чистые ниши в Горном Алтае - *Улаган, Усть-Кокса и Иня*, где можно сохранять ценные сорта и выращивать здоровый, посадочный материал картофеля не только для Западной Сибири, всей России, но и для сопредельных территорий (Тыва, Казахстан, Монголия и Китай). *Сдерживающие факторы – удаленность, трудная доступность и низкая технологичность*.

В условиях Горного Алтая на высокогорных безвирусных полигонах отсутствуют такие вредоносные заболевания как *«черная ножка», кольцевая и бурая гниль клубней, рак картофеля, серебристая парша, картофельная цистообразующая нематода, вириды веретеновидности, вирус метельчатости верхушки картофеля и вирус погрешности табака* и др.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таким образом, оценены *проблемы вырождения картофеля* и установлено, что *экологические условия безвирусных полигонов Горного Алтая с более суровым климатом, поздней затяжной весной, частыми обильными осадками, постоянными сильными ветрами и более холодными почвами полностью соответствуют* всем требованиям современной мировой практики по созданию специальных защищенных территорий (фитосанитарных зон) с благоприятными природно-климатическими условиями для выращивания здорового (свободного от фитопатогенов) картофеля.

В **Германии считают** (Шпаар, Кюрцингер, Кюрцингер, 2007), что для этого следует выбирать регионы и места *с более суровым климатом, поздней затяжной весной, частыми обильными осадками, постоянными сильными ветрами и более холодными почвами, что полностью соответствует* полигонам Горного Алтая.

В **Финляндии** (провинция Тюрнявя), в **Шотландии** и **Северной Ирландии** также выделены наиболее благоприятные фитосанитарные зоны (Анисимов, 2015), которым присвоен специальный статус ЕС «*Территория для выращивания семенного картофеля высшего качества*» (High Grade Seed Potato Regio).

Такое же решение отмечено конференцией «Отечественное картофелеводство - научное обеспечение селекции и семеноводства» (10-11 октября 2016 г., Москва) в рамках *Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (Подпрограмма по приоритетному направлению «Картофелеводство»):*

- *Наибольшие преимущества в сфере производства семенного картофеля имеют районы с прохладным и влажным приморским климатом либо предгорные районы с прохладным климатом и отсутствием предшествующей истории возделывания картофеля, что обеспечивает их чистоту от вредителей и патогенов. Территория Российской Федерации предоставляет широкий выбор соответствующих районов в различных географических и природных зонах (регионы Северо-Западного федерального округа, **Западная Сибирь**, Приморье, Сахалин, Северный Кавказ).*

На конференции также были обсуждены возможности материально-технического обеспечения подпрограммы «Картофелеводство», предложены проекты по созданию современной инфраструктуры для селекции и семеноводства картофеля (рисунок 4) и проект по организации национального центра по картофелеводству (рисунок 5).

ЗАДАЧИ ЦСОС

Создание современной инфраструктуры для селекции и семеноводства картофеля

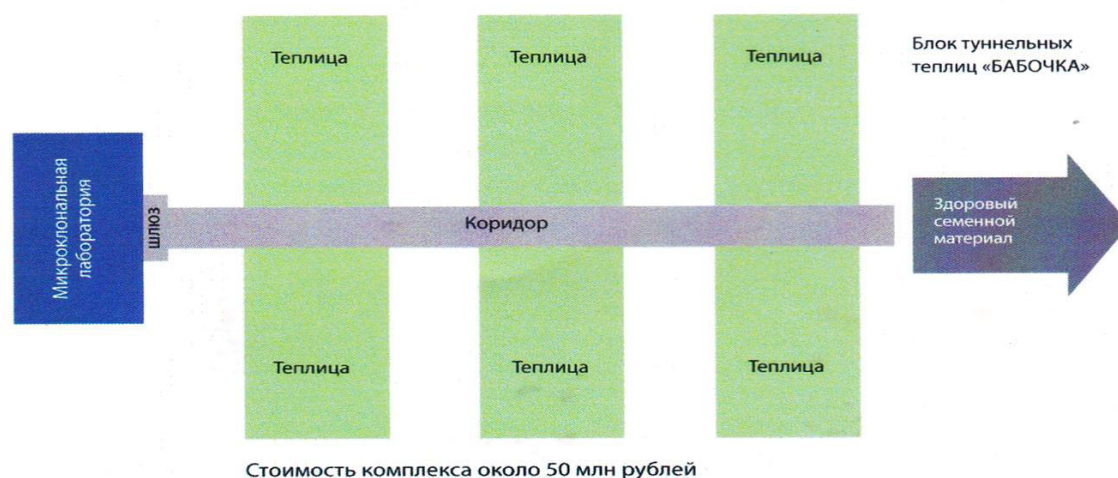
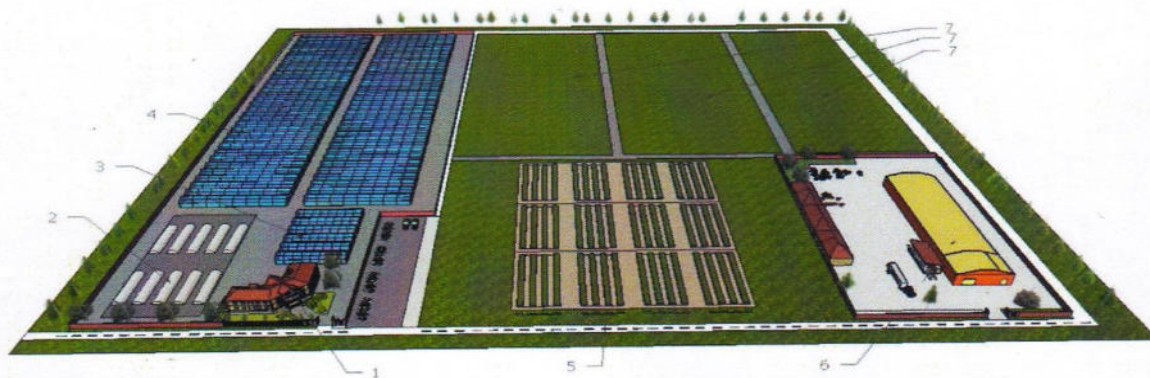


Рисунок 4 - Создание современной инфраструктуры для селекции и семеноводства

картофеля

Проект национального центра по картофелеводству



1. Административное здание (3000 кв.м) с лабораториями: меристемно-тканевых технологий и банка здоровых сортов 500 кв.м микрোকлонального размножения и тиражирования *in vitro* материала 1000 кв.м биофизики и биоинформатики 100 кв.м биотехнологии и диагностики 250 кв.м экспериментального генофонда 150 кв.м биохимии и физиологии 500 кв.м
2. Культивационные модули для выращивания мини-клубней под защитой от преносчиков вирусов в защищенном грунте 3000 кв.м (0.3 га)
3. Теплицы для выращивания мини-клубней в условиях аэрогидропоники 1500 кв.м (0.15 га)
4. Тоннели для выращивания первого полевого поколения 30 000 кв.м (3 га)
5. Тестовый питомник 12 500 кв.м (1.25 га)
6. Хозяйственная зона с хранилищем на 2000 тонн 12 800 кв.м (1.2 га)
7. Производственные участки с испытательным полигоном 100 000 кв.м (10 га)

Рисунок 5 - Проект по организации национального центра по картофелеводству.

В Республике Алтай уже создано СПК Научно – производственное объединение «Семенной картофель» на базе КХ «Надежда» (директор В.Н. Наранов). Разработана Ведомственная целевая программа «ОРГАНИЗАЦИЯ И РАЗВИТИЕ БЕЗВИРУСНОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЕВОДСТВА в Республике Алтай на 2015-2020 годы». Реализация проекта по организации национального центра по картофелеводству полностью зависит от финансовой поддержки Правительства Республики Алтай и Российской Федерации.

В перспективе продукция под маркой (брендом) «Экологически чистый продукт Горного Алтая» способна занять на рынке картофеля доминирующие позиции.

Литература

1. Альсмик, П.И. Физиология картофеля / П.И. Альсмик, А.Л. Амбросов, А.С. Вечер и др. - М.: Колос, 1979. - 272 с.
2. Анисимов Б.В. Зоны безвирусного семеноводства картофеля. Ситуация в России и международный опыт. Картофельная Система №2, 2015. - С.10-13.
3. Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем. - УААН, Немешаево, 2002. - 182 с.
4. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. - 14 с.
5. Стрельцова Т.А. Экологическая изменчивость признаков при интродукции инорайонных генотипов картофеля в разные по высотной поясности условия Горного Алтая. / Т.А.Стрельцова // Монография. – Новосибирск, Универсальное книжное издательство, 2008. – С.105-112.
6. Стрельцова Т.А., Ушакова В.Г. Экологическая изменчивость биохимических показателей у картофеля в высокогорье, среднегорье и предгорье Республики Алтай // Картофель и овощи: М., 2008. №6. С.32-34.
7. Сухова М.Г., Русанов В.И. Климаты ландшафтов Горного Алтая и их оценка для жизнедеятельности человека. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. - 150 с.
8. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д.Сорокин - Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.

9. Д. Шпаар, Б. Кюрцингер, В. Кюрцингер. Безвирусное семеноводство картофеля // Защита и карантин растений. Выпуск № 6, 2007. - С. 47-49.

УДК 581.14

ОНТОГЕНЕЗ *HEDYSARUM CONSANGUINEUM* DC. (FABACEAE)

Сыева С.Я.,¹ Карнаухова Н.А.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
с. Майма, Республика Алтай, Россия*

¹²*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
Новосибирск, Россия*

Аннотация. Онтогенез *H. consanguineum* в природе и при интродукции может проходить различными путями. Морфологические изменения подземных органов и надземных побегов формируют механизм становления новых жизненных форм у этого вида. Развитие особей *H. consanguineum* может протекать нормальными, ускоренными и замедленными темпами, с пропусками одного или нескольких этапов онтогенеза. Изменение жизненной формы и сочетание разных проявлений поливариантности на протяжении онтогенеза особей *H. consanguineum* обеспечивает формирование разных путей индивидуального развития. Следовательно, расширяет возможности существования его популяций и определяет их гетерогенность и устойчивость в высокогорном поясе.

ONTOGENESIS OF *HEDYSARUM CONSANGUINEUM* DC. (FABACEAE)

Syeva S.Ya., Karnaukhova N.A.

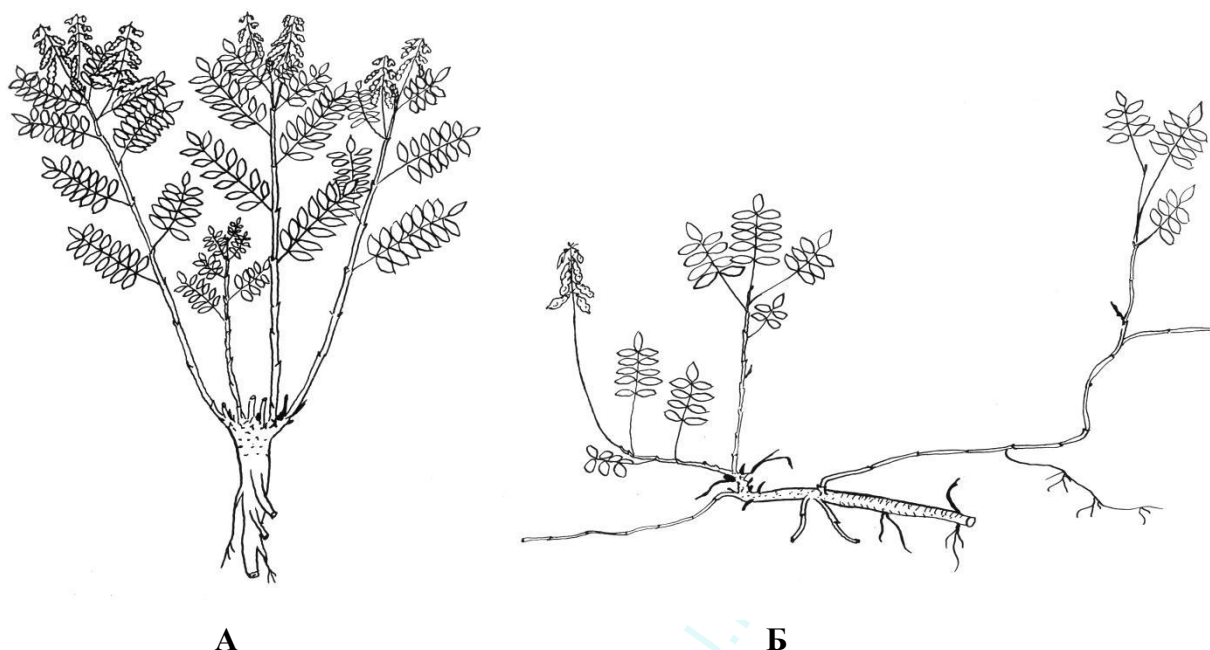
Ontogenesis of *Hedysarum consanguineum* DC. and at an introduction can take place in the nature in various ways. Morphological changes of underground bodies and elevated escapes form the mechanism of formation of new vital forms at this look. Development of individuals of a *H. consanguineum* can proceed the normal, accelerated and slow rates, with admissions of one or several stages of ontogenesis. Change of a vital form and combination of different manifestations of polyalternativeness throughout ontogenesis of individuals of a *H. consanguineum* provides formation of different ways of individual development. Therefore, expands possibilities of existence of its populations and defines their heterogeneity and stability in a mountain belt.

Введение. *Hedysarum consanguineum* DC. (копеечник родственный) – кормовое и лекарственное растение (Кормовые..., 1951, Растительные ..., 1987; Полезные..., 1989). Это высокогорный сибирский вид. Имеет дизъюнктивный ареал, основной участок которого охватывает высокогорный пояс Южной Сибири и небольшие участки гор Якутии. Произрастает в высокогорном поясе на альпийских и субальпийских лугах, каменистых россыпях, в тундре, по долинам и поймам горных рек. Перепады высот мест его произрастания от 1400 до 2700 м. в Горном Алтае, Хакасии, Тыве и Восточном Казахстане. Изучался *H. consanguineum* в по берегам горных рек и озер Юго-Восточного Алтая: в отрогах Курайского и Южно-Чуйского хребтов в 2000-2004 гг. и в Западных Саянах в 1983, 1985, 2006 гг.

У *H. consanguineum* в различных условиях произрастания отмечены две жизненные формы:

- моноцентрическая, особи у которых в течение большей части онтогенеза существуют в виде единых компактных образований, относящиеся к группе биоморф моноцентрического типа (рис. 1А) в местообитаниях лесного пояса растительности, на нижнем высотном пределе существования;

- вегетативно-подвижная, особи относящиеся к группе биоморф полицентрической типа (рис. 1 Б) в более экстремальных условиях существования высокогорного пояса в связи с затрудненным семенным размножением (Попова, 1987; Карнаухова, 1994; Сыева и др., 2008).



А Б
Рис. 1. Две жизненные формы *Hedysarum consanguineum* DC.:
А – моноцентрическая (I тип); Б полицентрическая (II тип)

Цель работы – изучить особенности онтогенеза у двух жизненных форм *Hedysarum consanguineum* в различных условиях произрастания Алтае-Саянской горной системы и выявить основные механизмы адаптации в регионе естественного произрастания (Республика Алтай) и при интродукции в лесостепи Западной Сибири (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск).

Материалы и методы. В Западных Саянах *H. consanguineum* изучался в местообитаниях, расположенных вдоль трассы Абаза - Ак-Довурак в Таштыпском районе Республики Хакасия, на Саянском перевале в Республике Тыва, в кош-Агачском и Улаганском районах Республики Алтай (табл. 1).

Ценопопуляции (ЦП) копеечника родственного, в которых развитие особей проходит по I типу, изучались в Западных Саянах в долине реки Большой Он на высоте 1700-1800 м над уровнем моря: на камнях по берегу реки (ЦП 1.1), в редкостойном кедровом лесу с карликовой березкой (ЦП 1.2).

H. consanguineum со II типом жизненной формы встречается в более экстремальных условиях существования: в ерниковых зарослях на каменистом субстрате на высоте 1800-2200 м над уровнем моря в Западных Саянах (ЦП 2.1, 2.2, 2.3, 2.4); в заболоченном ернике на высоте 2000 м над уровнем моря (и в Горном Алтае в высокогорных местообитаниях Кош-Агачского района: в пойме реки Бугузун (1900 м) (ЦП 4), по берегам озер и в долине рек Тархаты (2500 м) и Толдура; а также в Улаганском районе в зарослях кустарников (спуск с Улаганского перевала) на высоте 2000 м над уровнем моря.

Жизненную форму *H. consanguineum* определяли по взрослым особям, находившимся в средневозрастном генеративном состоянии по И. Г. Серебрякову (1962, 1964) и Т. И. Серебряковой (1972).

При выделении фаз онто- и морфогенеза использованы подходы, применяемые разными авторами в работах по жизненным формам (Серебряков, 1955, 1962; Шафранова, 1967; Гатцук, 1968; и др.) и обобщенные в монографии «Ценопопуляции растений» (1976).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В основу работ по интродукции положены общепринятые методики (Бейдеман, 1974). При выполнении лабораторных исследований использовались классические морфологические методы.

Таблица 1 - Характеристика ценопопуляций *Hedysarum consanguineum* DC.

№ п/п	Название ЦП, местообитание: экспозиция склона	№ ЦП, фитоценоз, ОПП, ПП <i>H. consanguineum</i>	Высота над уровнем моря
1	Республика Хакасия. Перевал Большой Он. Левый берег реки Большой Он. Склон юго-восточной экспозиции	ЦП 1.1. Каменистый участок по берегу реки	1700 м
		ЦП 1.2. Редкостойный кедрч с карликовой березкой и моховым покровом. ОПП 100%. ПП 3-5%	1800 м
2	Саянский перевал-1. Северный макросклон	ЦП 2.1. Ерниковые заросли с лишайниково-моховым покровом. ОПП 80-90%. ПП 3-5%	1800 м
		ЦП 2.2. Ерниковые заросли по щебнистым участкам с лишайниково-моховым покровом	2000 м
		ЦП 2.3. Ерниковые заросли по каменистым участкам с лишайниково-моховым покровом	2200 м
		ЦП 2.4. Заболоченный участок	2000 м
3	Республика Тыва. Саянский перевал-2. Склон 10° северо-западной экспозиции	ЦП 3. Ерниковые заросли. ОПП 80%. Пятнами заросли <i>H. consanguineum</i> .	2150 м
4	Республика Алтай. Пойма реки Бугузун	ЦП 4. Разнотравно-злаковый влажный луг с кустарниками. ОПП 100%. ПП 15%.	1900 м
5	Дорога на п. Джазатор, 40-63-й км по трассе	ЦП 5.1. 40-й км, левый берег р. Тархаты. Лужайки по берегам маленьких озер	2000 м
		ЦП 5.2. Правый берег реки Толдура. Лужайки по берегам и речек. ОПП 100%. ПП 3-15%.	2500 м
6	Улаганский перевал. Спуск в сторону озера Узуккель. Склон южной экспозиции.	ЦП 6. Кустарниковые заросли с пятнами <i>H. consanguineum</i> . ОПП 70%. ПП 25%.	2000 м

Результаты исследований. Онтогенез видов секции *Gamotion* включает 4 периода (латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный период) и 10 онтогенетических состояний (Карнаухова, 2007; Карнаухова, 2015; Karnaukhova, 2015; Карнаухова, Сыева, 2002; Сыева и др., 2008). Прорастание семян у видов секции *Gamotion* надземное. Проростки имеют две голые овальные семядоли. Первичный побег ортотропный, нарастает моноподиально.

У моноцентрических особей *H. consanguineum* (I тип жизненной формы), онтогенез протекает подобно другим моноцентрическим видам секции *Gamotion*. Это целостная особь, развившаяся из семени и последовательно представленная одноосным моноподиально нарастающим побегом. Затем – это симподиально нарастающая серия побегов замещения и первичный куст. В дальнейшем, по мере старения и отмирания наиболее старых частей каудекса наблюдается перемещение зон активно развивающихся побегов возобновления на периферию. Такие растения вегетативно неподвижны, размножение осуществляется только семенным путем (рис. 1 А).

В высокогорных условиях структура подземных органов *H. consanguineum* изменяется (Карнаухова, 2000). Образуются гипогеогенные корневища, когда начальные фазы развития побегов происходят из подземнорасположенных почек. Междоузлия у корневищ удлиненные, листья чешуевидные, направление роста первоначально плагиотропное. Плагиотропная часть отличается своими длинными тонкими междоузлиями, редкими чешуевидными листьями и почками. Ортотропная же часть оси подземного побега обычно бывает значительно утолщенной, ее метамеры укорочены по сравнению с метамерами плагиотропной части. При выходе на поверхность образуется удлиненный побег. Нарастание системы побегов симподиальное. Со временем в апикальной части корневища формируются побег возобновления и

один лидирующий придаточный корень, который со временем утолщается. Генеративные растения *H. consanguineum* со II типом жизненной формы представлены системой парциальных побегов и кустов, соединенных корневищами (рис. 1 Б).

H. consanguineum (II тип ж.ф.) относится к явнополицентрическим (по Л. Б. Заугольной, 1994) биоморфам: биомасса рассредоточена по нескольким или многим центрам, связанным друг с другом коммуникациями, минимальные фитогенные поля рамет не перекрываются. Сложный онтогенез сопровождается глубоким омоложением, развитие осуществляется по полицентрическому типу. Этому типу онтогенеза соответствует определенная счетная единица в составе особи – рамета (партикула).

H. consanguineum образует явно полицентрическую биоморфу, для которой свойственно раннее образование куртины в онтогенезе. Корневища представляют собой систему подземных побегов, которые возникают не только из почек нижней части побега, втянутых в почву, но также из почек, расположенных на подземном побеге, где развиваются новые корневища, стебли которых также несут катафиллы. Гипогеогенное корневище нарастает симподиально, плагиотропно и обуславливает развитие клона. В постгенеративном периоде наблюдается отмирание первичного куста в куртине, приводящее к вегетативному размножению, в процессе которого неоднократно отделяются явно полицентрические особи второго и последующих поколений. Мы характеризуем такую жизненную форму как корневищностержнекорневой базисимподиальный травянистый поликарпик с монокарпическими побегами удлиненного типа (Карнаухова, 1994, 2000, 2015; Karnaukhova, 2015).

Л. Б. Заугольная (1994) считает, что при вегетативном размножении вместе с разделением особи на части (партикулы, раметы) заканчивается индивидуальная ее жизнь, но продолжается жизнь ее вегетативных потомков, т.е. каждая рамета (партикула) обладает индивидуальной демографической судьбой. Такой тип онтогенеза можно назвать сложным (Нухимовский, 1973). Онтогенез партикулы неизбежно оказывается неполным (Жукова, 1983).

Латентный период *H. consanguineum* протекает в виде семян, когда они вызревают в 1-гнездных члениках бобов (1-3 семени на боб). Семенная продуктивность у этого вида низкая: в изученных ценопопуляциях потенциальная достигает у особей семенного происхождения 188,2 семязачатков, фактическая – 27,9 семян на особь; у рамет вегетативного происхождения – потенциальная 63-88 семязачатков, реальная – 4,7-22,6 семян (табл. 2).

Даже у стержнекорневых особей семенного происхождения 66,9% всех семян повреждено личинками и трипсами насекомых (Lepidoptera, Thysanoptera, Diptera).

В высокогорьях *H. consanguineum* размножается в основном вегетативным путем, семенная продуктивность очень низкая, и чем выше в горы, тем больше семян (до 87,8%) поражается вредителями. Коэффициент продуктивности в связи с этим колеблется от 7,5 до 25,7%.

Таблица 2 - Семенная продуктивность *Hedysarum consanguineum* DC. в различных местообитаниях в Западном Саяне

№ ЦП	Высота над уровнем моря, м	Семенная продуктивность, шт/особь		Коэффициент продуктивности, %
		потенциальная	реальная	
1.1.	1700	188,8	27,9	14,8
2.1.	1800	88,0	22,6	25,7
2.2.	2000	76,9	10,9	14,2
2.3.	2200	63,0	4,7	7,5
2.4.	2000	81,2	17,4	17,9

Прегенеративный период. Прорастать семена начинают на следующий год. Прорастание надземное. Проростки - небольшие растения высотой 2-4 см, развивают удлинённый побег с двумя продолговатыми семядолями и 1-3 настоящими листьями, размеры которых практически одинаковые из семян различных местообитаний (табл. 3).

Таблица 3 - Морфометрическая характеристика проростков *Hedysarum consanguineum* DC. (см) разного происхождения

№ ЦП	Длина семядоли	Ширина семядоли	Высота растения	Длина пластинки листа	Ширина пластинки листа	Строение первого листа
5.1.	0,6±0,03	0,35±0,01	3,6±0,3	0,5±0,04	0,2±0,02	тройчатый, простой
5.2.	0,6±0,04	0,3±0,02	3,7±0,2	0,5±0,02	0,2±0	тройчатый

Первый ассимилирующий лист черешковый тройчатый, иногда - простой. Главный корень выражен достаточно четко, есть боковые корни II порядка. В пазухах семядольных листьев закладываются почки.

Ювенильные особи *H. consanguineum* семенного происхождения сохраняют удлинённый побег I порядка, семядоли утрачены. Имеются 2-4 тройчатых и 1-2 простых листа на длинных черешках по 1 в междоузлиях и на верхушке побега (табл. 4). Главный корень продолжает ветвиться.

Таблица 4 - Морфометрическая характеристика ювенильных и имматурных особей *Hedysarum consanguineum* DC.

Онтогенетическое состояние	Высота растения, см	Длина листа с черешком	Длина листочка	Ширина листочка	Число листьев	Число побегов	Строение сложного листа
j	6,9±0,5	4,4±0,3	0,9±0,06	0,5±0,04	3,8±0,2	1,0	1-парный
im	5,6±1,03	3,2±0,3	0,8±0,06	0,4±0,03	5,7±0,6	1,4±0,15	1-3 парный

За счет глубокого омоложения у корневищно-стержнекорневых растений *H. consanguineum* часто формируются ювенильные рамы: на молодом корневище один удлинённый вегетативный побег с тройчатыми листьями, иногда встречаются побеги с простыми листьями. Вторично-стержневой корень не развит или развит слабо.

Имматурные (im) растения *H. consanguineum* (II тип ж.ф.) - рамы, состоящие из небольшого участка корневища с одиночным вегетативным побегом и вторично-стержневым корнем; у них есть почки возобновления; листья тройчатые и сложные непарноперистые 2-3-парные. Вторично-стержневой корень развит слабо.

У имматурных особей семенного происхождения *H. consanguineum* (I тип ж.ф.) сохраняется стержневая корневая система и главный побег, но кроме тройчатых листьев ювенильного типа появляются сложные 2-3 – парные листья (табл. 4), либо трогается в рост одна из пазушных семядольных почек и растение начинает куститься.

Виргинильные (v) растения имеют 1-3 вегетативных побега со сложными непарноперистыми 5-11-листочковыми листьями. Формируется каудекс, состоящий из утолщенного основания остатка отмершего побега с запасом почек (1-5) и хорошо развитым придаточным вторично-стержневым или стержневым корнем у особей семенного происхождения. В ряде случаев из нижних пазушных почек начинают формироваться 1-2 молодых корневища с чешуевидными листьями - отбеги. Корневища под землей некоторое время нарастают монопоидально и достигают в длину 10-15 см. При выходе на поверхность образуется глубокоомоленная партикула, соответствующая выше описанной ювенильной раме.

Генеративный период. Скрытогенеративное онтогенетическое состояние – отрезок онтогенеза с момента заложения первой в жизни растения цветочной почки до явных макро-

морфологических признаков генеративного состояния (Шестакова, 1991). Скрытогенеративные растения по морфологическим признакам вегетативной сферы сходны с виргинильными. У *H. consanguineum* бугорки будущих соцветий в почках возобновления появляются в первой декаде июля, к концу сентября происходит лишь IV-VI этап, т. е. генеративные органы менее сформированы, чем у других видов и в таком состоянии уходят в зиму. Дальнейшая дифференциация происходит в следующем году (Кузнецова, 1985).

Особь семенного происхождения (I тип ж.ф.) - каудексовые кустистые не цветущие растения с более чем 9 листочками в структуре непарноперистых листьев. Увеличиваются все размеры растений, надземные побеги достигают 20-34 см высоты. Продолжается симподиальное нарастание компактного подземного каудекса (рис. 2 А).

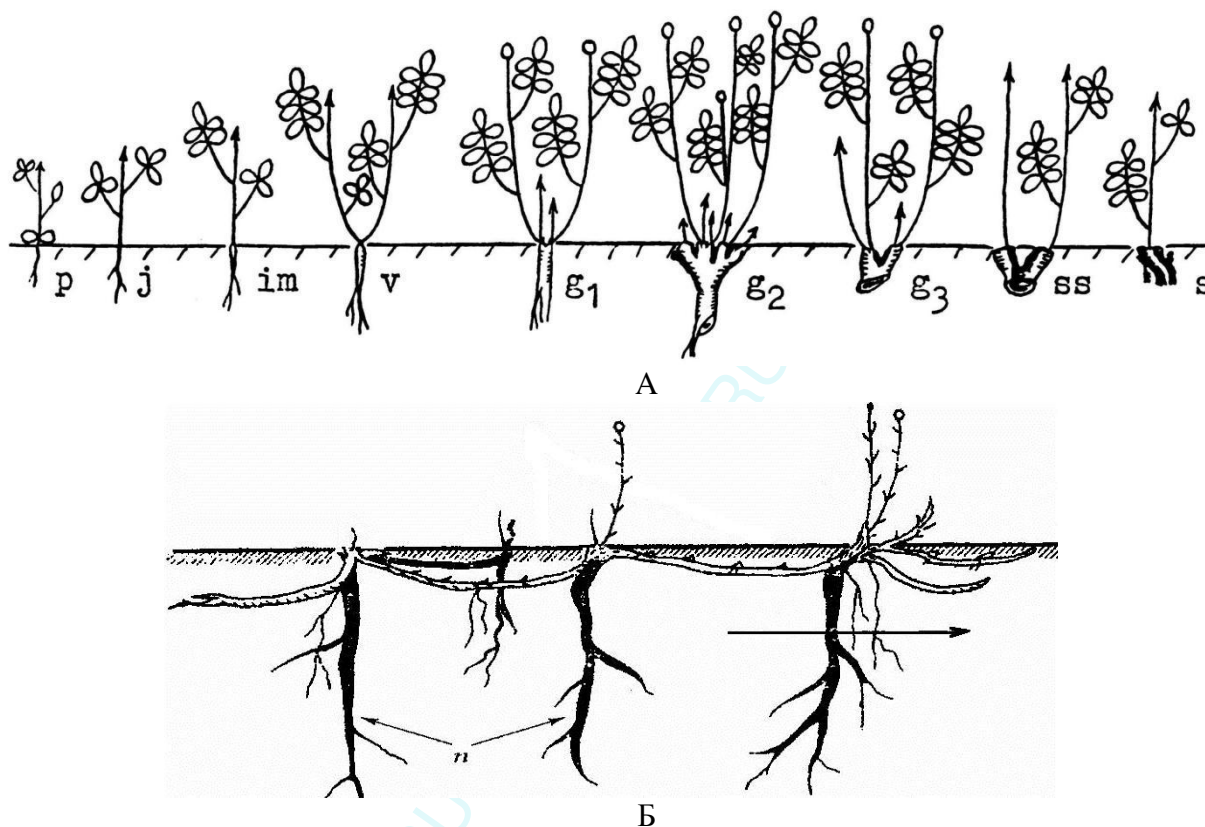


Рис. 2. Развитие особей *Hedysarum consanguineum* DC. с различными жизненными формами: А – стержнекорневого многолетника; Б – корневищно-стержнекорневого многолетника (образование придаточного вторично стержневого корня на корневище по: И. С. Михайловская, 1981)

У молодых генеративных (g₁) особей семенного происхождения (I тип ж.ф.) и рамет *H. consanguineum* (II тип ж.ф.) появляются генеративные побеги (от 1 до 3-х) и начинается цветение. Раметы имеют развитый каудекс и придаточные корни. На материнском корневище мертвых участков нет. Интенсивно образуются новые корневища и придаточные корни. Парциальные кусты возникают из верхушечных почек молодых корневищ, когда они, загибаясь вверх, выходят на поверхность почвы и дают начало побегам следующих порядков – ювенильным, имматурным или виргинильным раметам (рис. 2 Б). Кроме того, из почек, расположенных на корневище возникают новые гипогеогенные корневища. В результате их быстрого нарастания и дальнейшего продвижения все дальше от материнской особи, молодые генеративные растения представлены полицентрической системой из 2-3-х вначале, затем – больше парциальных кустов, соединенных корневищами. У генеративных рамет *H. consanguineum* наблюдаются перерывы в цветении. Это проявляется в том, что надземная

часть раметы представлена вегетативным побегом с формирующимися цветочными почками следующего года и засохшим прошлогодним генеративным побегом.

Средневозрастные генеративные (g_2) растения - раметы *H. consanguineum* с вегетативными и генеративными побегами, с хорошо развитыми корневищами, которые могут ветвиться, с придаточными корнями, с образующимися новыми корневищами. На старых материнских корневищах еще заметны остатки отмерших побегов, появляются мертвые участки от сгнивших побегов прошлых лет.

Средневозрастные генеративные растения вегетативного происхождения образуют полицентрическую систему из многих парциальных кустов – рамет в основном виргинильного онтогенетического состояния. Благодаря прочности коммуникационных корневищ, длина которых может достигать 40-50 см, связь между ними и материнской особью сохраняется. Изредка в этой разветвленной сети обнаруживается разрушенное корневище, возможно, от предыдущей материнской особи.

Высота генеративного побега *H. consanguineum* около 18-35 см. (табл. 5). В высокогорном поясе в ерниковых фитоценозах (ЦП 2. Саянский перевал-1) с подъемом вверх по склону от 1800 м к 2000 м и 2200 м над уровнем моря уменьшаются все размерные показатели генеративных побегов рамет *H. consanguineum* (табл. 5).

Таблица 5 - Морфометрические показатели рамет (см) *H. consanguineum* DC. на различных высотах северного макросклона (ЦП 2. Саянский перевал-1)

№ ЦП	Высота над уровнем моря	Высота побега, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина соцветия, см	Ширина соцветия, см
2.1.	1800	34,1±0,8	12,6±0,45	4,5±0,18	7,8±0,43	2,4±0,16
2.2.	2000	27,1±2,6	12,3±1,1	4,2±0,25	5,6±0,59	2,3±0,32
2.3.	2200	18,2±0,6	10,3±0,28	3,95±0,17	3,45±0,12	1,8±0,2

Средневозрастные генеративные растения (g_2) *H. consanguineum* семенного происхождения достигают наибольшей мощности: это многопобеговые растения (6 и более побегов), 25 - 30 см высотой. Отмерших тканей до 50%.

Морфометрические параметры генеративных побегов средневозрастных особей с I типом жизненной формы и уровни изменчивости выше у моноцентрических особей, чем у рамет вегетативного происхождения (табл. 6). У рамет только признак «длина соцветия» имеет повышенный уровень изменчивости (Мамаев, 1973), у особей семенного происхождения показатель «длина листа» имеет средний уровень изменчивости, остальные показатели – повышенный и высокий.

Таблица 6 - Морфометрические показатели *H. consanguineum* в ЦП Большой Он (I тип ЖФ) и в ЦП Саянский перевал-1, 2 (II тип ЖФ) на генеративный побег (см)

Признаки	I - Большой Он: 1700 м, редкостойный кедрач		II - Саянский перевал			
			ЦП-1: 2000 м, заболоченный участок		ЦП-2: 2150 м, ерник	
	M±m	C_v	M±m	C_v	M±m	C_v
Высота побега	27,7±2,0	22,24	27,7±1,2	16,3	28,2±1,0	15,7
Длина листа	11,0±0,5	13,2	11,5±0,42	14,1	11,9±0,3	16,2
Длина листочка	4,3±0,3	23,0	4,0±0,2	20,0	2,1±0,04	16,1
Длина соцветия	5,5±0,7	42,2	4,3±0,25	22,3	4,6±0,3	25,3
Ширина соцветия	2,5±0,2	24,0	2,4±0,11	17,9	2,9±0,1	12,8

Примечание: I (тип ЖФ) – особи стержнекорневые, моноцентрические; II (тип ЖФ) – раметы корневищных полицентрических особей; M±m – среднее ± ошибка среднего; C_v – коэффициент вариации

Значительное варьирование биометрических показателей *H. consanguineum* в различных условиях произрастания (размерная поливариантность) дает возможность сравнивать мощность ценопопуляций в разных экологических условиях и является важнейшим показателем адаптационных механизмов, работающих на организменном и популяционном уровнях.

Старые генеративные (g₃) растения - раметы с вегетативными и генеративными побегами, с придаточными корнями, с корневищами, часть из которых гниет и отмирает. Придаточный вторично-стержневой корень выглядит сморщенным, более темным, с облупившейся корой. Новые корневища, придаточные почки и корни образуются менее интенсивно, но иногда отмечаются дочерние глубокоомоложенные раметы (j, im). Чаще всего старые генеративные растения *H. consanguineum* образуют полицентрическую систему из многих виргинильных и генеративных рамет, связь между которыми сохраняется.

Постгенеративный период. Субсенильные растения (ss) - раметы с вегетативными побегами, с разрушающимися корневищами, с мягким и сморщенным придаточным вторично-стержневым корнем. Связь с такими же по возрасту парциальными кустами нарушена, с более молодыми партикулами - сохраняется. Способность образовывать новые отбеги ослаблена, но иногда встречается глубокоомоложенное потомство. Единая полицентрическая система разделяется на несколько менее обширных, состоящих из одной или нескольких разновозрастных партикул и парциальных кустов.

Сенильные (s) - раметы с одиночным вегетативным побегом, с листьями, напоминающими листья ювенильных и имматурных растений (в основном, тройчатые), с заметно разрушенным каудексом и вторично-стержневым корнем. Связь с некоторыми молодыми партикулами или кустами сохранена, но большинство коммуникационных корневищ старые, частично или полностью разрушенные.

Отмирающие растения представляют собой рамету, лишенную надземной части с разрушенным каудексом и вторично-стержневым корнем, от которой отходят немногочисленные сохранившиеся коммуникационные корневища с живыми раметами различного возраста.

Продолжительность жизни клона (совокупности особей, произошедших от материнской особи в результате вегетативного размножения) может быть очень велика.

Таким образом, основным в высокогорных условиях становится вегетативное размножение, где *H. consanguineum* образует явно полицентрическую биоморфу, для которой свойственно раннее образование куртины в онтогенезе. Обычно это происходит в конце прегенеративного - начале генеративного периода. Взрослые виргинильные и генеративные растения представлены полицентрической системой из нескольких парциальных кустов, соединенных гипозпигеогенными корневищами, которые принято называть коммуникационными (Смирнова, 1976). В постгенеративном периоде наблюдается отмирание первичного куста в куртине, приводящее к вегетативному размножению, в процессе которого неоднократно отделяются явно полицентрические особи второго и последующих поколений. Особи проходят в онтогенезе следующие фазы морфогенеза: первичный побег, первичный куст, куртина, система из парциальных кустов и побегов.

При интродукции развитие у *H. consanguineum* проходит в основном по I типу. При весеннем посеве (начало мая) в открытый грунт всходы появляются на 5-11 день, в чашках Петри семядольные листочки высвобождаются из семенной кожуры и разворачиваются на 6-8-й день после замачивания скарифицированных семян.

Примерно через месяц семядольные листья у проростков начинают засыхать и растения переходят в ювенильное онтогенетическое состояние. Это однопобеговые растения от 3 до 12 см высотой с тройчатыми листьями (изредка встречаются простые листья). При этом средний уровень изменчивости показывает признак «число листьев», остальные – повышенный. В ювенильном состоянии большинство особей уходит под зиму, закладывая от 2 до 4

мелких почек возобновления. На второй год растения невысокие – 5-8 см высотой, побег не разветвленный, листья мелкие.

Лишь некоторые растения переходят в имматурное состояние в первый год жизни, а основная масса – после зимнего периода покоя. Имматурные особи 1-2-побеговые, у которых наряду с тройчатыми листьями начинают развиваться 2-3-парные сложные листья. Уровень изменчивости по всем признакам в этом онтогенетическом состоянии повышенный (26-35%) или высокий (36-50%).

С усложнением строения листа, побегов и увеличением их размеров растения становятся взрослыми вегетативными. Закладываются почки возобновления, в которых сформирована вегетативная сфера и в небольшом количестве почек частично генеративная – III, редко IV этап органогенеза (скрытогенеративные растения). На третий год расцветают единичные цветки. Зрелых полноценных семян почти не образуется. На четвертый год цветет 40-50% особей. В последующие годы 100%-го цветения не наблюдалось, часть растений остается вегетирующей до конца жизни. Зрелых семян в культуре формируется чрезвычайно мало. Осыпаются бутоны, цветки, плоды разной зрелости. Самосев отсутствует. Размножается семенным и ограниченно - вегетативным способом. Выпадает на 4-9-й год жизни.

Таким образом, онтогенез *H. consanguineum* как в природе, так и при интродукции может проходить различными путями, а морфологические изменения подземных органов и надземных побегов формируют механизм становления новых жизненных форм у этого вида. Развитие особей *H. consanguineum* может протекать нормальными, ускоренными и замедленными темпами, с пропусками одного или нескольких этапов онтогенеза.

Изменение жизненной формы и сочетание разных проявлений поливариантности на протяжении онтогенеза особей *H. consanguineum* обеспечивает формирование разных путей индивидуального развития, что расширяет возможности существования популяций и определяет их гетерогенность и устойчивость в высокогорном поясе.

Сельскохозяйственное использование вида в условиях культуры в лесостепной зоне Западной Сибири (ЦСБС СО РАН) представляет большие трудности, так как характеризуется замедленным ростом и развитием, отсутствием отрастания отавы, очень низкой урожайностью надземной массы и особенно семян. Самосев отсутствует. Размножается семенным и ограниченно вегетативным способом.

В статье использовался материал УНУ «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте».

Работа выполнена в рамках проекта Государственного задания № VI.52.1. и частичной поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-44-040204 p_a).

Библиографический список

1. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 154 с.
2. Гатцук Л. Е. Морфогенез копеечника кустарникового *Hedysarum fruticosum* (Pall.) при переменном уровне песчаного субстрата и предполагаемый облик его предка // Вопросы морфогенеза цветковых растений и строения их популяций. М., 1968. С. 52-88.
3. Жукова Л. А. Онтогенезы и циклы воспроизведения растений // Журн. общ. биол. 1983. Т. 44. № 3. С. 361-374.
4. Заугольнова Л. Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: автореф. дис. ... док. биол. наук. СПб., 1994. 70 с.
5. Карнаухова (Попова) Н. А. Биоэкологическое разнообразие копеечников флоры Хакасии и оценка их позиций в природе и при интродукции. // Сибирский экологический журнал. 1994. Т. 1. № 6. С. 581-587.
6. Карнаухова Н. А. Морфологическая и анатомическая изменчивость *Hedysarum consanguineum* DC. // Тез. докл. Всероссийского совещания "Морфофизиология специализированных побегов многолетних травянистых растений". Сыктывкар, 2000. С. 87-89.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

7. Карнаухова Н. А. Особенности развития *Hedysarum theinum* (Fabaceae) в природных условиях и при интродукции в Центральный сибирский ботанический сад (г. Новосибирск). // Раст. рес. 2007. Т. 43, вып. 3. С. 14-25.
8. Карнаухова Н. А. Онтогенез и жизненные формы видов рода *Hedysarum* L. Южной Сибири // Сиб. экол. журн. 2015. № 5. С. 743-755.
9. Карнаухова Н. А., Сыева С. Я. Онтогенез и возрастная структура ценопопуляций *Hedysarum austrosibiricum* В. Fedtsch. в Горном Алтае и в Хакасии // Растительные ресурсы, т. 38, вып. 3, 2002. С. 10-19.
10. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Двудольные (Хлорантовые-Бобовые). Т.2. М.-Л., 1951.
11. Кузнецова Г. В. Морфогенез почек возобновления и ритм развития бобовых Юго-Восточного Алтая. // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1985. Т. 90, вып. 4. С. 89-96.
12. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). М.: Наука, 1973. 284 с.
13. Михайловская И. С. Анатомические особенности корневищ некоторых многолетних трав // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. М., 1981. С.141-161.
14. Нухимовский Е. Л. О соотношении понятий «партикуляция» и «вегетативное размножение» // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1973, т. 78, вып. 5. С. 107-120.
15. Полезные растения Хакасии. Ресурсы и интродукция / Пленник Р. Я., Гонтарь Э. М., Тюрина Е. В. и др. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. 1989. 271 с.
16. Попова Н. А. Биоморфология видов рода *Hedysarum* L. флоры Хакасии и перспективы их использования: автореф. дис. ...канд. биол. наук. - Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 1987. 16 с.
17. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hydrangeaceae* - *Haloragaceae*. Л. 1987. 326 с.
18. Серебряков И. Г. Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1955. Т. 60. В. 3. С. 71-91.
19. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
20. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146-205.
21. Серебрякова Т. И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе. // Итоги науки и техники. Ботаника. Т. 1. М.: Издательство: ВИНТИ, 1972. С. 84-169.
22. Смирнова О. В. Объем счетной единицы при изучении ценопопуляций растений разных биоморф // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. С. 72-80.
23. Сыева С. Я., Карнаухова Н. А., Дорогина О. В. Копеечники Горного Алтая. Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства РАСХН, 2008. 184 с.
24. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
25. Шафранова Л. М. О некоторых возможных путях перехода от кустарников к травам на примере рода *Potentilla* L. // Научные доклады высшей школы. Биол. науки. 1967. №6. С. 70-76.
26. Шестакова Э. В. Тмин обыкновенный // Изучение проблем популяционной экологии растений. Популяционно-онтогенетические аспекты экологического мониторинга: Отчет о НИР; № ГР 01910056055. Йошкар-Ола, 1991. С.13-15.
27. Karnaukhova N. A. Ontogenesis and life forms of *Hedysarum* L. (Fabaceae) in South Siberia // Contemporary problems of ecology. 2015. V. 8, N 5. P. 614-623.

УДК 631.8:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ СЕВЕРА БУРЯТИИ

Тюрюков А.Г., Мустафин А.М.

Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН,
г. Новосибирск, Россия

Представлены результаты изучения влияния минеральных удобрений на урожайность многолетних трав на осушенных торфяниках севера Бурятии. Установлена оптимальная норма внесения минеральных удобрений и известки.

PRODUCTIVITY OF PERENNIAL GRASSES ON THE DRAINED PEAT BOGS OF THE NORTH OF BURYATIA

Tyuryukov A.G., Mustafin A.M.

Results of studying of influence of fertilizer on productivity of perennial grasses on the drained peat bogs of the north of Buryatia are presented. The optimum application rate of fertilizer and burnt lime is established.

Введение

Количество пахотнопригодных земель в Верхнеангарской котловине севера Бурятии ограничено. Кормовая база животноводства создается в основном на осушенных торфяниках и заболоченных почвах за счет возделывания многолетних трав. Осушение и сельскохозяйственное использование торфяных почв значительно улучшает их водно-воздушный, тепловой и пищевой режимы [1].

Помимо создания кормовой базы на осушенных торфяниках многолетние кормовые травы способствуют повышению их плодородия, теплоизоляции, экологической безопасности окружающей среды и биологической рекультивации, являются хорошими предшественниками для последующих культур [2, 3].

Многолетние травы неодинаково требовательны к условиям произрастания. В связи с этим для каждого вида применима определенная технология возделывания. Поэтому целью нашего исследования было определить эффективные приемы выращивания многолетних трав, способствующие созданию высокопродуктивных, зимостойких сенокосных и пастбищных травостоев на мелиорируемых почвах.

Условия и методика

Полевые опыты проводились в 1990-1994 гг. в Верхнеангарской котловине севера Бурятии на осушенном мерзлотном торфянике. Мощность торфяного горизонта достигает 2 м и более. Содержание гумуса – 2,58%, общего азота – 0,27%, легкогидролизуемого – 10,3, подвижного фосфора – 53,0, калия – 10 мг/100 г, рН солевой вытяжки – 4,8-5,2.

Климат территории резкоконтинентальный. Среднегодовая температура -6,1-7,8°C. Сумма активных температур воздуха составляет 1400-1500°C. Безморозный период длится 70-75 дней, а в некоторые годы сокращается до 40-50 дней. За год выпадает 350 мм осадков, в том числе за вегетационный период 220-250 мм.

До освоения на торфяном болоте площадью более 500 га был избыточно увлажненный закочкаранный разнотравно-осоково-вейниковый луг с редколесьем и кустарником. Начиная с 1986 года проводили культуртехнические работы по удалению деревьев и кустарника.

Осенью 1988 года провели вспашку торфяной почвы на глубину 20-25 см, весной следующего года посеяли предварительную культуру – овес на зеленый корм, после уборки которого провели зяблевую вспашку. Весной 1990 года торфяник обработали дисковой бороной БДТ-3,0 вдоль и поперек участка с одновременным боронованием и прикатыванием. Многолетние травы высевали сеялкой СН-16 в агрегате с трактором МТЗ-80 на глубину 1,5-2,0 см в первой декаде июня.

Минеральные удобрения – аммиачную селитру, суперфосфат двойной и 60%-ную калийную соль вносили как фон по 90 кг/га действующего вещества под предпосевное боронование. В опыте с кострцом безостым, как наиболее адаптированной и продуктивной культурой, определяли оптимальные дозы минеральных удобрений с учетом обеспеченности почвы элементами минерального питания. До и после посева почву прикатывали гладкими водоналивными катками. Многолетние злаковые травы убирали в период полного выметывания.

Учетная площадь делянок составила 60 м². Повторность опыта четырехкратная, расположение вариантов систематическое. Методика проведения исследований общепринятая [4, 5]. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [6].

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Результаты и их обсуждение

Проведение видоизучения многолетних злаковых трав показало на эффективность их возделывания на торфяных почвах. Среди использовавшихся злаковых многолетних трав наибольшим адаптивным потенциалом обладает кострец безостый [7-9] (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность многолетних трав при видоизучении. Посев 1990 г. Фон минеральных удобрений (NPK)₉₀, т/га

Вариант	Зеленая масса					Сухая масса				
	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	среднее	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	среднее
Кострец безостый Сиб-НИИСХоз 189	29,6	25,9	16,5	15,4	21,9	6,9	6,5	5,0	4,3	5,7
Овсяница луговая Камалинская 11	27,1	23,4	-	-	12,6	7,2	6,1	-	-	3,3
Тимофеевка луговая Нарымская местная	21,6	19,2	14,6	14,4	17,5	6,0	5,1	4,5	4,3	5,0
Пырей бескорневищный Читинский местный	26,1	23,6	15,2	15,6	20,1	7,0	6,2	4,6	4,6	5,6
НСР ₀₅	1,29	1,24	0,71	0,69	0,97	0,25	0,29	0,22	0,20	0,25

Наиболее продуктивной культурой оказался кострец безостый, урожайность которого в среднем за 4 года составила 21,9 зеленой и 5,7 т/га сухой массы. Наименее продуктивная культура – тимофеевка луговая. Урожайность зеленой и сухой массы составила 17,5 и 5,0 т/га. У овсяницы луговой высокая урожайность наблюдалась только в первые два года пользования, так как на четвертый год жизни она выпадала из травостоя.

Структурный анализ урожая многолетних трав показал, что листовые пластинки растений занимают более половины вегетативной массы (53-57%), за исключением тимофеевки луговой (48%). Наибольшая масса соцветий (12%) наблюдалась у костреца безостого. Масса стеблей у злаковых трав составила 32-42%.

Поскольку торфяные почвы физиологически кислые, был заложен полевой опыт по действию известкования на фоне минеральных удобрений (NPK)₉₀, при возделывании кострцево-пырейно-timoфеечной травосмеси (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние известкования и минеральных удобрений на урожайность кострцево-пырейно-timoфеечной травосмеси, т/га

Вариант	Зеленая масса			Сухая масса		
	1992 г.	1993 г.	среднее	1992 г.	1993 г.	среднее
Контроль без внесения удобрений и извести	9,4	9,2	9,3	2,14	3,08	2,62
(NPK) ₉₀ + 2,5 т/га извести	27,1	18,0	22,6	6,61	5,43	6,02
(NPK) ₉₀ + 5 т/га извести	27,6	18,6	23,1	6,90	5,63	6,27
(NPK) ₉₀ + 7,5 т/га извести	28,2	19,1	23,7	6,99	5,78	6,89
(NPK) ₉₀ + 10 т/га извести	28,6	19,6	24,1	7,24	5,96	6,60
(NPK) ₉₀ + 12,5 т/га извести	29,3	19,8	24,6	7,50	6,05	6,78
НСР ₀₅	2,56	2,81	2,72	0,67	0,71	0,70

В среднем за 2 года наиболее высокая урожайность зеленой и сухой массы (24,6 и 6,78 т/га соответственно) получена на варианте с максимальным внесением минеральных удобрений и извести (NPK)₉₀ + 12,5 т/га.

С увеличением дозы извести урожайность многолетних трав повышается, однако различие между вариантами недостоверно. Поэтому оптимальным следует признать вариант с внесением (NPK)₉₀ и извести 2,5 т/га. Урожайность зеленой и сухой массы составила 22,6 и 6,02 т/га.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В связи с тем, что кострец безостый оказался наиболее урожайной культурой среди многолетних злаковых трав, мы решили провести исследования по возделыванию его на фоне различных доз минеральных удобрений. Наиболее эффективным было применение полного минерального удобрения в норме 90 кг/га действующего вещества. Урожайность увеличилась в 2,1 раза по сравнению с неудобренным контролем (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность костреца безостого в зависимости от различных доз минеральных удобрений (в среднем за 1991-1994 гг.)

Вариант	Масса, т/га		Сбор, т/га			Окупаемость 1 кг д.в.** удобрения прибавкой КПЕ, кг
	зеленая	сухая	сырого протеина	кормовых единиц	КПЕ*	
Контроль – без удобрений	10,7	2,58	0,22	1,26	0,96	-
N ₆₀	15,0	3,66	0,39	1,79	1,75	13,2
(NP) ₆₀	16,0	4,11	0,43	2,01	1,93	8,1
(NPK) ₆₀	18,5	4,89	0,56	2,40	2,51	8,6
N ₉₀	17,2	4,49	0,61	2,20	2,73	19,7
(NP) ₉₀	19,1	4,94	0,68	2,42	3,62	11,4
(NPK) ₉₀	22,0	5,93	0,82	2,90	3,64	10,6
HCP ₀₅	0,91	0,34				

* КПЕ – кормопротеиновые единицы; ** д.в. – действующее вещество удобрения

Высокая окупаемость минеральных удобрений урожаем сухой массы наблюдалась при внесении азотных удобрений N₆₀₋₉₀ и (NPK)₉₀. Оптимальные дозы минеральных удобрений (NPK)₉₀ улучшали качество и питательную ценность сена костреца безостого. Повысился сбор сырого протеина, кормовых, кормопротеиновых единиц и их окупаемость.

Выводы

Таким образом, на мерзлотных торфяных почвах севера Бурятии, наиболее продуктивным видом среди испытывавшихся многолетних злаковых трав оказался кострец безостый сорта СибНИИСХоз 189. Урожайность в среднем за 4 года составила 21,9 зеленой и 5,7 т/га сухой массы.

При внесении различных доз извести на фоне минеральных удобрений (NPK)₉₀ оптимальным оказался вариант (NPK)₉₀ + 2,5 т/га извести. Урожайность зеленой и сухой массы составила 22,6 и 6,02 т/га соответственно.

Внесение полного минерального удобрения в норме (NPK)₉₀ обеспечивало наибольшую прибавку урожайности сухой массы костреца безостого – 3,35 т/га. Повышается содержание сырого протеина, увеличивается выход кормовых и кормопротеиновых единиц.

Библиографический список

1. Мустафин А.М., Тюрюков А.Г. Влияние минеральных удобрений на урожайность многолетних трав на осушенных торфяниках // Агро XXI. – 2014. - № 7-9. – С. 34-35.
2. Чаев Е.П. Многолетние травы на торфяниках. – Минск, 1989. – 69 с.
3. Денисов Г.В. Травосеяние в зоне вечной мерзлоты (эколого-биологические основы). – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. – 222 с.
4. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М., 1971. Ч. 1. – 174 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1987. – 196 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Тюрюков А.Г. Агротехнические приемы возделывания костреца безостого в условиях севера Бурятии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2002. – 16 с.
8. Кашеваров Н.И., Осипова Г.М., Тюрюков А.Г., Филиппова Н.И. Результаты изучения костреца безостого *Vetoporsis inermis* Leys и его использование в экстремальных условиях среды // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 6. – С. 14–17.
9. Кашеваров Н.И., Тюрюков А.Г., Осипова Г.М. Урожайность костреца безостого в разных природно-климатических зонах Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №11. – С. 81–83.

УДК 631.582:631.51:631.432.2 (571.54)

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ СЕВООБОРОТОВ И ОБРАБОТКИ
ПОЧВЫ НА ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ
СТЕПИ БУРЯТИИ**

Уланов А.К., Билтуев А.С.

*Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
г. Улан-Удэ, Россия*

Аннотация. В условиях двух стационарных опыта изучено влияние длительных систем севооборотов и обработки почвы на накопление продуктивной влаги на момент посева культур в метровом слое. Установлено, что донниковые пары практически не уступают чистым по влагозапасам на момент посева первой культуры после пара. Лучшее накопление влаги в чистом пару наблюдается при комбинированной системе обработки почвы, которое сохраняется весной следующего года к моменту посева яровой пшеницы. Между запасами продуктивной влаги на момент посева в метровом слое и урожайностью культур севооборота происходит уменьшение тесноты связи по мере удаления культуры от парового предшественника.

**INFLUENCE OF LONG CROP ROTATION AND SOIL TREATMENT ON MOISTURE
RESERVES IN THE DRY STEPPE BURYATIA**

Ulanov A.K., Biltuev A.S.

Abstract. In the context of the two stationary experiment we studied the effect of long-term crop rotations and tillage systems on the accumulation of productive vslagi at the time of planting crops in the meter layer. It was established that Donnikova couples are not inferior to pure moisture reserves at the time of sowing crops after the first couple. Best accumulation of moisture in a clean pair of observed when combined tillage system, which is stored in the spring of next year at the time of sowing of spring wheat. Between the productive moisture reserves at the time of planting in the meter layer and yield crop rotation decreases closeness of the connection as the distance from the culture of the steam predecessor.

Введение. Водный режим почв в Бурятии на богарных участках характеризуется как непромывной тип. В зависимости от частоты и количества осадков влагооборот происходит в толще почвогрунта 0,5-0,7 м, реже в 1,0 м. Величина испаряемости всегда выше суммы осадков, и в почве постоянно сохраняется дефицит влажности, то есть влажность почвы всегда ниже ее наименьшей полевой влагоемкости (НВ), за исключением короткого периода выпадения обильных дождей.

Основная часть осадков (60-70%) здесь выпадает во второй половине вегетационного периода (июль-август), и поэтому продуктивность сельскохозяйственных растений целиком и полностью зависит от эффективного их использования. Эти задачи решаются, во-первых, накоплением влаги в почве в период летних осадков на парах и приемами по снижению скорости физического испарения воды из почвы – выравниванием и уплотнением поверхности почвы после обработки и посева. Во-вторых, возделыванием растений, у которых основные фазы роста и развития происходят во второй половине лета, когда наступает дождливый период. Это в основном зернофуражные культуры – овес, ячмень и другие на корм при посеве их под летние дожди.

Поэтому при построении любой схемы чередования сельскохозяйственных растений необходимо стремиться к тому, чтобы обеспечивалось максимальное накопление почвенной влаги на момент посева культур севооборота. При этом выбор системы обработки почвы для

сохранения запасов почвенной влаги в зернопаровых севооборотах является одной из важнейших задач. Данные задачи решаются с учетом новых знаний полученных в длительных стационарных опытах.

Методика. Результативность исследований достигнута в 1993 - 2008 гг. в двух многолетних стационарных полевых опытах ФГБНУ «Бурятский НИИСХ» на каштановой почве легкого гранулометрического состава в типичных условиях сухой степи.

Исходная почва (0 - 20 см) характеризовалась близкой к нейтральной реакцией среды ($pH_{\text{вод}} 6,9 \pm 0,2$), низким содержанием общего ($0,10 \pm 0,2\%$) и нитратного азота ($5,8 \pm 0,3$ мг/кг), невысокой емкостью поглощения ($16,8 \pm 3,0\%$), высоким содержанием подвижного P_2O_5 ($23,0 \pm 1,8$ мг/100 г) и повышенным обменного K_2O ($9,5 \pm 0,6$ мг/100 г) при содержании гумуса $1,44 \pm 0,13\%$. Почва отличалась высокой плотностью сложения ($1,48 \pm 0,25$ г/см³) и водопроницаемостью, низкой водоудерживающей способностью при незначительном диапазоне активной влаги (109 ± 9 мм) в метровой толще.

Метеорологические условия вегетационного периода в годы исследований ($n = 16$) по влагообеспеченности оказались в шести случаях (1993, 2000, 2002, 2003, 2005, 2007 гг.) ниже, в пяти (1994, 1998, 2001, 2006, 2008 гг.) выше и на уровне средне многолетних показателей (1995, 1996, 1997, 1999, 2004 гг.) при остром дефиците осадков в начальный период (май) $ГТК < 0,58$ и обильном выпадении (85%) во второй половине, с повышенной температурой воздуха.

В многолетнем опыте №1 (МО-1), заложенном в 1981 году изучали следующие схемы севооборотов: 1. пар чистый - овес - овес - овес на зеленую массу; 2. пар чистый - рожь - овес - овес на зеленую массу; 3. пар чистый - пшеница + донник - донник - овес на зеленую массу; 4. пар чистый - пшеница - овес - овес на зеленую массу; 5. пар занятый (донник) - пшеница - овес - овес + донник на зеленую массу; 6. пар сидеральный (донник) - пшеница - овес - овес+донник на зеленую массу.

В многолетнем опыте №2 (МО-2), заложенном в 1972 году изучали следующие варианты обработки почвы в четырехпольном зернопаровом севообороте: пар чистый - пшеница - овес - овес на зеленую массу: 1. вспашка на глубину 20-22 см ежегодно; 2. плоскорезная обработка на глубину 20-22 см ежегодно; 3. плоскорезная обработка на глубину 28-30 см ежегодно; 4. плоскорезная обработка на глубину 12-14 см ежегодно; 5. пар с весны плоскорезная на 12-14 см, летом глубокое рыхление на 28-30 см; под 2 и 3 культуры - плоскорезная на 12-14 см; 6. комбинированная обработка в пару (с весны плоскорезная на 12-14 см и летом глубокая вспашка на 28-30 см) и плоскорезная на 12-14 см под 2 и 3 культуры.

Севообороты в опытах развернуты во времени и пространстве. Повторность опытов 3-кратная, учетная площадь делянок - 200-250 м². В опытах высевали районированные сорта зерновых культур. Агротехника возделывания культур в севооборотах согласно принятой зональной системой земледелия [1].

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом в трехкратной повторности [2]. Обработку данных проводили математико-статистическими методами [3].

Результаты и их обсуждение. Определение влажности почвы перед посевом первой культуры севооборотов (МО-1), в среднем за 1993-2008 гг., показало, что наибольшее количество продуктивной влаги в метровом слое почвы отмечалось перед посевом яровой ржи по чистому пару - 82 мм, как относительно яровой пшеницы по различным паровым предшественникам - 76-78 мм, так и овса - 74 мм (табл. 1). Это связано с более ранними сроками посева яровой ржи (30 апреля - 5 мая), чем пшеницы (10-20 мая) и овса (25 мая - 5 июня) и соответственно меньшим иссушением почвы к моменту посева.

Перед посевом яровой пшеницы все паровые предшественники в среднем за 1993-2008 гг. оказались равноценными в накоплении влаги. Влагозапасы в почве под донниковыми парами практически достигают уровня чистого пара, когда суммарное количество осадков за август-сентябрь составляет порядка 100 мм [4]. В годы наших исследований в эти месяцы

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

выпадало 93,7 мм осадков при среднемноголетней норме 84,0 мм, т. е. донниковые пары при полном соблюдении технологии возделывания парозанимающей культуры могут обеспечить влагонакопление практически на уровне чистого пара.

Таблица 1 - Запасы продуктивной почвенной влаги в метровом слое почвы перед посевом культур севооборотов, мм (МО-1, n=16)

Первая культура		Вторая культура		Третья культура	
М + m	V, %	М + m	V, %	М + m	V, %
1. Пар чистый - овес - овес - овес на з/м					
74 ± 4	20,2	51 ± 5	38,1	61 ± 6	41,3
2. Пар чистый - рожь - овес - овес на з/м					
82 ± 3	16,5	59 ± 4	27,7	62 ± 7	45,6
3. Пар чистый - пшеница + донник - донник - овес на з/м					
76 ± 4	20,5	58 ± 5	31,8	63 ± 7	44,2
4. Пар чистый - пшеница - овес - овес на з/м					
78 ± 4	18,0	60 ± 4	28,2	63 ± 6	38,7
5. Пар занятый (донник) - пшеница - овес - овес на з/м					
76 ± 4	20,7	58 ± 4	26,0	64 ± 6	38,5
6. Пар сидеральный (донник) - пшеница - овес - овес на з/м					
78 ± 4	17,6	58 ± 4	27,3	62 ± 6	36,9

Примечание. НСР₀₅ первая культура (5,1); вторая культура (6,2); третья культура (8,0)

Перед посевом яровой пшеницы все паровые предшественники в среднем за 1993-2008 гг. оказались равноценными в накоплении влаги. Влагозапасы в почве под донниковыми парами практически достигают уровня чистого пара, когда суммарное количество осадков за август-сентябрь составляет порядка 100 мм [4]. В годы наших исследований в эти месяцы выпадало 93,7 мм осадков при среднемноголетней норме 84,0 мм, т. е. донниковые пары при полном соблюдении технологии возделывания парозанимающей культуры могут обеспечить влагонакопление практически на уровне чистого пара.

Влажность почвы к моменту посева по непаровому предшественнику полностью определялась переходящими запасами влаги за счет позднелетних и осенних атмосферных осадков, которые в годы исследований колебались в широких пределах - от 34,6 мм (2000 г.) до 154,7 мм (1992 г.). При выпадении в этот период менее 70 мм перед посевом второй культуры продуктивной влаги в активном слое почвы (0-40 см) практически могло и не быть или обнаруживалось ее минимальное количество (1997, 2000, 2001, 2003, 2005, 2008 гг.). В среднем за годы исследований стерневые предшественники к моменту посева второй культуры севооборота после пара, овса на зерно, накопили продуктивной влаги в метровом слое почвы примерно на 20 мм меньше, чем паровые предшественники. При этом все изучаемые севообороты оказались равнозначными по накоплению влаги (58-60 мм) на момент посева второй культуры, за исключением овсяного севооборота, где накапливалось наименьшее количество продуктивной влаги (51 мм), что связано с более поздним созреванием овса в первом поле севооборота.

В замыкающем поле севооборота перед посевом овса на зеленую массу запасы продуктивной почвенной влаги находились на уровне второй культуры севооборота. Эффективность включения донника в севооборот в качестве травяного поля в части влагонакопления для последующей культуры полностью зависела от того, на какие цели идут его посевы - на корм или семена, что и определяло длительность влагонакопления после уборки урожая.

На режим почвенной влаги огромное влияние оказывает система ее обработки. Все системы обработки почвы парового поля к моменту посева яровой пшеницы, в среднем за 2001-2008 гг., показали практически равную возможность накопления продуктивной влаги в полуметровом слое (32-36 мм). В метровом слое преимущество за комбинированной систе-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

мой обработки пара, где в среднем за эти годы накапливалось на 10 мм больше ежегодной вспашки и на 6-9 мм различных вариантов плоскорезной обработки (табл. 2).

Таблица 2 - Запасы продуктивной влаги перед посевом культур севооборота в зависимости от систем обработки почвы, мм (МО-2)

Слой почвы, см	Пшеница, n = 8		Овес, n = 8		Овес на з/м, n = 6	
	M + m	V, %	M + m	V, %	M + m	V, %
1. Вспашка на глубину 20-22 см						
0-50	34 ± 3	26,9	21 ± 4	57,5	27 ± 3	25,8
0-100	69 ± 5	22,6	50 ± 6	32,7	61 ± 6	25,5
2. Плоскорезная обработка на 20-22 см						
0-50	34 ± 4	30,1	28 ± 4	40,0	28 ± 2	22,0
0-100	71 ± 7	28,1	59 ± 5	25,5	68 ± 6	23,1
3. Плоскорезная обработка на 28-30 см						
0-50	33 ± 4	34,8	26 ± 2	24,6	29 ± 3	27,1
0-100	72 ± 6	24,0	63 ± 4	20,0	68 ± 7	25,8
4. Плоскорезная обработка на 12-14 см						
0-50	32 ± 3	28,5	24 ± 3	32,4	27 ± 2	23,0
0-100	70 ± 6	23,8	57 ± 5	22,5	63 ± 6	24,8
5. Пар - обработка на 28-30 см; под 2 и 3 культуры - плоскорезная на 12-14 см						
0 - 50	34 ± 4	35,4	26 ± 3	31,4	29 ± 3	23,5
0-100	73 ± 7	27,1	61 ± 5	24,9	65 ± 7	26,3
6. Комбинированная обработка						
0 - 50	36 ± 3	25,6	29 ± 4	34,5	28 ± 3	24,5
0-100	79 ± 6	22,6	62 ± 6	27,3	66 ± 7	27,0
НСР ₀₅	3,3		3,1		2,3	
	6,2		5,3		5,1	

При анализе данных по влажности почвы перед посевом овса по пшенице обнаруживалось преимущество весенних плоскорезных обработок по накоплению влаги по сравнению с весновспашкой. В среднем за 2001-2008 гг., если по различным вариантам плоскорезных систем накопилось к моменту посева овса 26,6 мм в слое почвы 0-50 см и 60,4 мм в слое 0-100 см, то на весновспашке соответственно 21 и 50 мм. Определение влажности почвы перед посевом овса на зеленую массу по овсу в зависимости от обработки почвы показало, что за 2003-2008 годы все изучаемые системы показали равноценную способность накопления продуктивной влаги.

Проведенный корреляционный анализ между запасами продуктивной влаги на момент посева в метровом слое и урожайностью культур севооборота выявил уменьшение тесноты связи по мере удаления культуры от парового предшественника как в МО-2, так и МО-3 в ряду: первая культура (пшеница, овес, яровая рожь) → вторая культура (овес) → третья культура (овес на зеленую массу). Установлены тесные достоверные ($t_{\phi} > t_{st}$) связи между урожаем яровых зерновых культур по парам и запасами продуктивной влаги в метровом слое почвы ($r = 0,94 \pm 0,11$ в МО-3 и $r = 0,90 \pm 0,14$ в МО-2). Между урожаем овса на зерно, возделываемой второй культурой после пара и продуктивной влагой отмечено снижение тесноты связей до $r = 0,72 \pm 0,21$ ($t_{\phi} > t_{st}$) в МО-3 и $r = 0,39 \pm 0,25$ ($t_{\phi} < t_{st}$) в МО-2. Связь между урожаем зеленой массы овса с запасами доступной влаги в почве на момент посева отсутствовала ($t_{\phi} < t_{st}$).

Заключение. Формирование запасов продуктивной почвенной влаги в условиях сухой степи Бурятии происходит только за счет осадков, выпадающих в теплое время года, при этом наиболее значимы осадки августа-сентября месяцев. Донниковые пары практически не уступают чистым по влагозапасам на момент посева первой культуры после пара. В зернопаровых севооборотах по обеспеченности влагой в начальный период вегетации в достаточно жестких условиях находится вторая культура после пара и ее продуктивность в значительной степени зависит от условий увлажнения года. Лучшее накопление влаги в чистом пару наблюдается при комбинированной системе обработки почвы, которое сохраняется весной следующего года к моменту посева яровой пшеницы. На момент посева второй и третьей культур после пара плоскорезные обработки почвы обеспечивают большие запасы почвенной влаги в сравнении с весновспашкой из-за меньших ее потерь при более плотном сложении пахотного слоя. Между запасами продуктивной влаги на момент посева в метровом слое и урожайностью культур севооборота происходит уменьшение тесноты связи по мере удаления культуры от парового предшественника.

Библиографический список

1. Система земледелия Бурятской АССР // Рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние БурНИИСХ. – Новосибирск, 1989. – 332 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследований физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009. – 328 с.
4. Бохиев В.Б., Батудаев А.П., Лапухин Т.П., Уланов А.К. Научные основы систем земледелия Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2008. – 480 с.

УДК 631.471 (571.54)

**ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПОД
ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ
СТЕПИ БУРЯТИИ**

Уланов А.К.

*Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
г. Улан-Удэ, Россия*

Аннотация. После 29 лет в условиях многолетнего стационарного опыта изучили изменения в морфологическом профиле каштановой почвы под воздействием 4-польного зернопарового севооборота, бессменного парования и вывоза в залежь. Установлено, что основные морфологические изменения характерны для мощности гумусового слоя и уровня залегания карбонатов. Наибольшие их значения отмечены под залежью. В почве бессменного пара карбонаты подтягиваются к поверхности, и карбонатный слой становится более концентрированным.

**CHANGES IN THE MORPHOLOGICAL PROFILE CHESTNUT SOILS ARE
INFLUENCED BY VARIOUS USES IN THE DRY STEPPE BURYATIA**

Ulanov A.K.

Abstract. After 29 years in the conditions of long-term stationary experiment studied the morphological changes in the chestnut soil profile under the influence of 4-pole crop rotation, permanent fallow and output in the reservoir. It was found that the main morphological changes characteristic of the humus layer and the level of occurrence of carbonates. The highest values are

marked by deposits. In soil, the permanent pair carbonates are pulled to the surface, and a carbonate layer becomes more concentrated.

Введение. Современное развитие пахотных почв происходит под воздействием особого генетически самостоятельного естественно-антропогенного почвообразовательного процесса, который имеет свои особенности в каждой почвенно-климатической зоне в соответствии с характером сельскохозяйственного использования [1]. При этом в разных генетических типах почв при их окультуривании, несмотря на резкие зональные различия, формируются общие закономерности, что свидетельствует о развитии в них единого естественно-антропогенного почвообразовательного процесса.

Антропогенный процесс почвообразования подробно представлен в работах российских ученых [1-5], в которых детально охарактеризованы свойства антропогенно-измененных почв и вскрыты особенности их развития. Характерной особенностью антропогенного воздействия на почвы является хорошо выраженная двойная цикличность: естественная (сезоны года) и агрогенная (сельскохозяйственные обработки). Существует два основных направления агрогенного развития почв: проградационное и деградационное. В реальной практике земледелия данные тренды эволюции могут чередоваться и сочетаться друг с другом, обеспечивая устойчивость во времени агрогенно созданных свойств агрогоризонтов. Устойчивость определяется характером ответных реакций исходной почвы на агрогенное воздействие.

В настоящее время, согласно процессу-эволюционного подхода к изучению агропедогенеза [4], наиболее адекватным методом сравнительного анализа почв является сопоставление разных рядов трансформации антропогенных почв в культуре. Поэтому изучаемые ряды должны различаться по деградации, окультуриванию или по влиянию каких-либо других форм воздействия. При таком методе сравнения нет необходимости в знании параметров природного профиля почв.

В связи с этим, наиболее целесообразно изучать изменение морфологических свойств почв под воздействием антропогенных и природных факторов в длительных стационарных опытах, в которых на высоком агрономическом уровне соблюдаются все агротехнические приемы и требования. Для этих целей многолетний стационарный опыт Бурятского НИИСХ с моделированием крайних вариантов использования пахотной каштановой почвы (пар бессменный, залежь, севооборот) является уникальным объектом исследований.

Методика. Изменения морфологического профиля каштановой почвы определялось на стационаре земледелия Бурятского НИИСХ в типичном 4-польном зернопаровом севообороте сухостепной зоны: пар чистый – пшеница – овес – овес на зеленую массу, бессменном пару и выводе в залежь. Опыт заложен в 1984 году. В течение 29 лет соблюдали единую для каждого варианта технологию. В севообороте применялась комбинированная система обработки почвы, когда плоскорезные обработки по полям прерывались отвальной вспашкой в пару на 20-22 см. Бессменный пар поддерживался в чистом состоянии 5-6 культивациями за сезон в зависимости от преобладающих сорняков КПС-4,0 и КПЭ-3,8. При выводе пашни в залежь агротехнические работы с 1984 года не проводились. Повторность опытов 4-кратная, площадь делянок – 1400 м².

Для изучения морфогенетической характеристики вариантов опыта закладывались почвенные разрезы, описание которых проводилось по существующим методикам [6, 7].

Результаты и их обсуждение. Морфологические признаки почвенного профиля являются устойчивой внешней характеристикой почв. В них отражаются все важнейшие свойства, особенности происхождения и развития. Однако даже непродолжительное антропогенное воздействие на почву приводит к изменениям морфологических признаков. В результате механических обработок при сельскохозяйственном использовании почв формируется так называемый пахотный горизонт ($A_{\text{пах}}$).

Пахотный горизонт, обладая специфическими признаками, существенно отличается от исходных генетических горизонтов целинных почв и представляет собой горизонт окультуренности при сохранении зонального облика [1, 5]. Пахотный горизонт в значительной степени определяет плодородие всего почвенного профиля и влияет на направленность и интенсивность почвообразовательного процесса. Необходимо отметить, что при сельскохозяйственном использовании подвергается не только пахотный, но и нижележащие горизонты.

Исследованиями на основных типах почв Западной Сибири [5] установлено, что влияние сельскохозяйственного использования на морфологический профиль неодинаково и определяется типом почвообразования. Так, научно-обоснованное сельскохозяйственное использование подзолистых почв усиливает развитие дернового процесса, увеличивает мощность гумусового горизонта и всей почвенной толщи, охваченной почвообразованием. В зависимости от степени окультуренности происходит дифференциация горизонта ($A_{\text{пах}}$) на подгоризонты. Черноземы и каштановые почвы, образующиеся в результате дернового процесса, являются более устойчивыми к антропогенному воздействию. Основные изменения в морфологическом профиле здесь проявляются в виде увеличения гумусового горизонта, в выраженности, глубине залегания и мощности карбонатного. Эти изменения усиливаются, если в севооборот включен чистый пар, в котором уровень залегания карбонатов наиболее высокий, что связано с большей испаряемостью с поверхности, не занятой растительностью. Бессменное парование уменьшает мощность гумусового слоя почв из-за отсутствия поступления свежих порций органического вещества.

Во всех изучаемых вариантах опыта установлен один тип почвы, согласно «Классификации и диагностики почв СССР» [6] – каштановая маломощная супесчаная мучнисто-карбонатная на аллювиально-делювиальных отложениях или «Полевого определителя почв России» [7] – агрозем каштановый аккумулятивно-карбонатный малогумусный, что свидетельствует об однородности почвенного покрова опытного участка.

В морфологическом профиле каштановой почвы опытного участка выделены горизонты: $A_{\text{пах}}$ мощностью 15-20 см; АВ – от 15-20 до 30 см; В1 – от 21-30 до 63 см; В2_к (карбонатный) – от 43-63 см до 105 см и ВС_к – от 81-105 до 124-130 см, который постепенно переходит в материнскую породу С.

В качестве примера приводим морфологическое описание почвенного профиля, вскрытого на делянке четырехпольного зернопарового севооборота под овсом на зеленую массу.

Рельеф равнинный, 32 км трассы Улан-Удэ – Кяхта, послеуборочные остатки овса на зеленую массу. Бурно вскипает от HCl с 46 см.

$A_{\text{пах}}$	$\frac{0-20}{20}$	см	Коричнево-серый, супесчаный, комковато-зернистый, слабоуплотненный, обильно пронизан корнями, мелкие камни, сухой, не вскипает от HCl, переход постепенный по цвету, резкий по плотности.
АВ	$\frac{20-27}{7}$	см	Коричнево-серый, супесчаный, комковатой структуры, уплотненный, корни, мелкие камни, влажный, не вскипает от HCl, переход ясный по цвету.
В1	$\frac{27-46}{19}$	см	Буровато-желтый, супесчаный, непрочной комковатой структуры, уплотненный, разложившиеся корни, камушки 1-2 мм, влажный, переход по вскипанию от HCl.
В2 _к	$\frac{46-95}{49}$	см	Желтый с белесым оттенком, супесчаный, бесструктурный, уплотненный, единичные разложившиеся корни, камушки, влажный, бурно вскипает от HCl, переход постепенный по окраске.
ВС _к	$\frac{95-130}{35}$	см	Светло-желтый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, корней нет, камушки, влажный, вскипает от HCl, переход постепенный.
С _к	$\frac{130-158}{28}$	см	Серовато-желтый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, влажный, вскипает от HCl.

В вариантах с обработкой почвы $A_{\text{пах}}$ ограничивается плужной подошвой, обусловленной глубиной обрабатываемого слоя согласно технологии опыта. Так, соответственно в бесменном пару мощность $A_{\text{пах}}$ составляет 15 см, а в типичном зернопаровом севообороте 20 см.

Сравнение между собой мощности гумусового слоя ($A_{\text{пах}} + AB$) показало, что за 29 лет наибольшая его толщина отмечена под залежью, где она составила 30 см. Наименьшая мощность гумусового слоя – 21 см выявлена в бесменном пару, при промежуточной его толщине в зернопаровом севообороте – 27 см. Данное обстоятельство вполне логично, так как при длительном паровании практически не происходит поступления свежих порций органического вещества, тогда как при выводе в залежь процессы почвообразования приближены к целинным аналогам. Подобные закономерности в формировании гумусового слоя отмечены в каштановых почвах Кулундинской степи [5].

Средняя часть морфологического профиля представлена переходными горизонтами от гумусового к материнской породе – B_1 и $B_{2к}$. Общая мощность которых составляет 60 см в бесменном пару, 68 см в севообороте и 75 см – залежи. Мощность горизонта B_1 находится в пределах вариантов опыта от 21 см в бесменном пару до 33 см в залежи.

Карбонатный горизонт в изучаемых вариантах составляет 38-49 см. Наиболее высокий уровень залегания карбонатного слоя отмечается под бесменным паром – 43 см, несколько опущен под севооборотом – 46 см и понижен на глубину – 63 см в залежи, что делает их схожими с аналогами каштановой почвы Кулундинской степи, которое объясняется авторами [5] большей испаряемостью влаги с поверхности, не занятой растительностью и куда подтягиваются карбонаты. В залежи корневая система растений интенсивно использует имеющуюся влагу из слоя 0-63 см и сдерживают тем самым восходящую миграцию карбонатов.

В отличие от каштановых почв Кулунды, где карбонаты более концентрированы под многолетними травами и пшеницей, чем в бесменном пару, в условиях Бурятии большая их концентрация отмечается в варианте длительного парования, нежели залежи и в севообороте.

Заключение. Под влиянием различного сельскохозяйственного использования в профиле каштановой почвы Бурятии формируются следующие генетические горизонты: $A_{\text{пах}}$, AB , B_1 , $B_{2к}$, BC_k , C_k . Основные морфологические изменения при этом характерны для мощности гумусового слоя и уровня залегания карбонатов. Наибольшие их значения отмечены под залежью. В почве бесменного пара карбонаты подтягиваются к поверхности, и карбонатный слой становится более концентрированным.

Библиографический список

1. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). – М.: КолосС, 2004. – 271 с.
2. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М.: Наука, 1985 – 263 с.
3. Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы. Генезис, география, рекультивация. – М.: Ойкумена, 2003. – 270 с.
4. Караваева Н.А. Караваева Н.А. Агрогенные почвы: условия среды, процессы, свойства // Почвоведение, 2005, №12. – С.1518-1529.
5. Семендяева В.Н. Влияние сельскохозяйственного использования на свойства почв Западной Сибири. – Новосибирск, 2011. – 168 с.
6. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 225 с.
7. Полевой определитель почв России. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.

УДК 631

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ АЛТАЯ

Шаламова Е.Л., Думов В.

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

Редька масличная – однолетняя кормовая и медоносная культура. В пищу она не употребляется. Относится к семейству капустных. В семенах растения содержится до 48-50% жира; получаемое из них растительное масло используется для разнообразных целей, в том числе и для производства биотоплива.

Изучение редьки масличной в Республике Алтай, с целью выявления наиболее оптимальных элементов технологии её возделывания играет важную роль в животноводческой проблеме республики.

Проведенные исследования по выявлению получения семян редьки масличной в условиях среднегорной зоны Алтая показали, что эта культура перспективна. Наибольшая урожайность семян формируется при посеве во второй декаде мая с шириной междурядий 45 см – 12,5 ц/га.

ESTIMATION SOME ELEMENT TO TECHNOLOGIES VOZDELYVANIYA REDIKI OIL-BEARING IN CONDITION SREDNEGORNOY ZONES ALTAYA

Shalamova E.L., Dumov V.

Redika oil-bearing - one-year stern and honey culture. In food she not. It Pertains to family cabbage. In seed of the plant it is kept before 48-50% zhira; got of them vegetable butter is used for varied integer, including for production fuel.

The Study редьки oil-bearing in Republic Altai, for the reason discovery most optimum element to technologies her(its) growing plays the important role in stock-breeding to problem of the republic.

The Called on studies on revealing the reception seed redika oil-bearing in vetch average zones Altaya shown that this culture perspective. The Most productivity seed is formed at sowing in the second May with width 45 refer to - 12,5 ц/га.

Редька масличная – однолетняя кормовая и медоносная культура. В пищу она не употребляется. Относится к семейству капустных. В семенах растения содержится до 48-50% жира; получаемое из них растительное масло используется для разнообразных целей, в том числе и для производства биотоплива.

Редька масличная особо ценится за то, что дает высокие урожаи и нарастает ее зеленая масса очень быстро (40-50 дней). В среднем с 1 гектара можно собрать 200-300 ц зеленой массы. Ее зеленая масса хорошо поедается животными, что особенно важно в осенний период, когда другие кормовые культуры бывают уже убраны.

Для кормовых целей редьку масличную лучше высевать с бобовыми травами, злаковыми культурами, подсолнечником.

Редька масличная – прекрасная сидеральная культура. Хорошо переносит загущение, холодоустойчива, быстро отрастает. При выращивании ее на сидерат, количество сорных растений уменьшается на 50%.

Это одна из наиболее эффективных культур, применяемых в комплексе мероприятий по защите почвы от эрозии.

Высокая урожайность зеленой массы, питательность корма отличают редьку масличную от остальных кормовых культур.

Разносторонние исследования редьки масличной в разных климатических зонах свидетельствуют о перспективности возделывания этой культуры.

Изучение редьки масличной в Республике Алтай, с целью выявления наиболее оптимальных элементов технологии её возделывания играет важную роль в животноводческой проблеме республики.

В этой связи в условиях среднегорной зоны нами изучались сроки, нормы, способы посева редьки масличной.

Почва опытного участка – выщелоченный чернозем. Повторность в опыте трехкратная, размещение делянок систематическое. Площадь делянок 10 м². В опыте изучалось три срока посева: первый срок – 2 декада мая, второй срок – 3 декада мая, третий срок - 1 декада июня. В каждом сроке посева изучалось два способа посева - обычный рядовой, через 15 см и широкорядный с шириной междурядий 45 см.

Проводили учеты урожайности семян, засоренности посевов, определены посевные качества семян.

Полевая всхожесть семян редьки масличной зависела от сроков посева и находилась в пределах от 75 до 80%. Результаты исследований также свидетельствуют о том, что на полевую всхожесть оказали значительное влияние погодные условия. При низкой полевой всхожести растения распределялись на площади неравномерно, что привело в дальнейшем к снижению урожайности и ухудшению качества семян. Наиболее высокая полевая всхожесть отмечена при посеве в первой декаде июня, что связано с несколькими факторами. Прежде всего, при более поздних сроках посева повышается среднесуточная температура воздуха, почвы, а также прекращается появление резких весенних заморозков в фазу посев - всходы.

При посеве во второй декаде мая всходы появились на 10-12 день, а при третьем сроке всходы отмечались уже на 7-8 день. Продолжительность периода всходы– бутонизация при первом сроке составила – 28-30 дней, при посеве в первую декаду июня – 21-23 дня.

Так как, при посеве в весенние сроки рост и развитие растений проходили в условиях низких среднесуточных температур, это также сказалось на продолжительном периоде всходы - цветение, который составил 45-48 дней. Растянутый процесс цветения привел к продолжительному периоду созревания семян на растении.

Вегетационный период колебался в зависимости от сроков посева и составил 112-118 дней.

Засоренность посевов редьки масличной на протяжении всего периода вегетации была незначительной. Однако, наибольшая засоренность наблюдалась в период всходов. Среди сорняков встречались: мокрица, пырей ползучий, вьюнок полевой.

На степени засоренности посевов редьки масличной сказались ширина междурядий. Так, в варианте с шириной междурядий 45 см количество сорняков в период всходов составило -16 шт./м², из них – пырея ползучего – 11 шт., вьюнка полевого – 2 шт., мокрицы – 4 шт. Наибольшее количество сорняков наблюдалось в посевах с шириной междурядий 60 см. При рядовом способе посева растения редьки масличной затеняли междурядья, и таким образом, затрудняли рост сорным растениям.

Высота растений, количество стручков и семян в них зависели от погодных условий, сроков посева и ширины междурядий. Так, наибольшее количество стручков было при ширине междурядий 45 см – 228 штук на одном растении, при этом наибольшая высота растений отмечалась при рядовом способе посева. По мере уменьшения ширины междурядий до 15 см, количество стручков на растении уменьшалось.

Семена редьки масличной созревают не дружно, но крепко держится в стручках, поэтому собирать ее можно как раздельным способом, так и прямым комбайнированием. Уборку семенных посевов проводят в период пожелтения стручков в средней части центрального и боковых стеблей. Обмолот валков производят комбайном при полном подсыхании стручков.

Результаты исследований показали, что урожайность семян редьки масличной также изменялась по срокам посева и с шириной междурядий.

В наших опытах наибольшая урожайность семян составила 12,5 ц/га при сроке посева во второй декаде мая с шириной междурядий 45 см. Уменьшение ширины междурядий до 15 см привело к снижению урожайности семян, которая составила 9,2 ц/га. При посеве в первую декаду июня созревание семян проходило в условиях низких среднесуточных температур, что сказалось на урожайности семян и их качестве.

Проведенные исследования по выявлению получения семян редьки масличной в условиях среднегорной зоны Алтая показали, что эта культура перспективна. Наибольшая урожайность семян формируется при посеве во второй декаде мая с шириной междурядий 45 см – 12,5 ц/га.

УДК. 631.587; 582/633.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУЛЕТНЕГО ДОННИКА В КАЧЕСТВЕ БОБОВОГО КОМПОНЕНТА СОВМЕЩЕННЫХ ПОСЕВОВ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ НА КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Шапсович С.Н.

Филиал ФБГУ «Россельхозцентр» по Республике Бурятия, г.Улан-Удэ, Россия

Показаны результаты исследования подсева к доннику однолетних культур и смесей в условиях орошения. Наибольший выход кормопротеиновых единиц получен при подсева к доннику редьки масличной – 7,05 тыс./га.

USE OF A DUAL BOTTOM AS A BEAN COMPONENT OF COMBINED SOWINGS IN THE CONDITIONS OF IRRIGATION IN THE CHESTNAL SOILS OF WESTERN TRANSBAIKALIA

Shapsovich S.N.

The results of a study of under cropping of annual crops and mixtures in conditions of irrigation are shown. The greatest yield of feed-protein units was obtained when the radish of olive oil was sowed to the bottom – 7,05 thousand / ha.

Введение

Основная задача растениеводства в Забайкалье, и в республике Бурятия, в частности, это обеспечение кормами основной отрасли сельского хозяйства региона – животноводства. Обеспечение кормами растущего поголовья КРС, лошадей и овец оставляет желать много лучшего. Хорошим показателем считается заготовка на зимний стойловый период 14-15 тыс. кормовых единиц (к. ед.) на условную голову, т.е. целевые индикаторы по заготовке кормов в Бурятии выполняются на 50-60%. Это не удивительно для региона, где из каждых 10 лет, 7-8 бывают или засушливыми, или очень засушливыми. В первом случае это обычные для Забайкалья условия, когда гидротермические коэффициенты (ГТК) близки к среднемноголетним данным, во втором случае в течение всего лета не отмечается агрономических полезных осадков. В последние годы подобные условия наблюдаются всё чаще. Можно сказать, что засушливость климата всегда была особенностью Забайкалья, а в связи с глобальными явлениями в атмосфере эта проблема обострилась до предела.

Земледельцы Забайкалья традиционно уделяли исключительное внимание орошению кормовых угодий. Площадь орошаемых земель в Бурятии не знает равных в Сибирском Федеральном округе – 149 тыс. га. В 80-90 гг. прошлого века на территории республики еще более 1,3 млн. га относилось к условно орошаемым угодьям, то есть орошались путем

накопления зимней наледи, водами весенних паводков, путем отведения вод речек и ручьев и другими методами полива напуском.

Эффективное использование орошаемой пашни должно предусматривать внедрение кормовых севооборотов, с максимально возможным их насыщением бобовыми и другими высокобелковыми и высокоэнергетическими культурами [1].

Донник двулетний является основной бобовой культурой в растениеводстве Забайкалья [2]. В настоящее время только с этой культурой связаны надежды на сохранение почвенного плодородия агроландшафтов нашего региона [3]. Очень жесткие условия зимовки не позволяют повсеместно возделывать распространенные в других регионах виды бобовых трав, как в богарных условиях, так и на орошаемой пашне. Кроме того, именно двулетний цикл развития донника позволяет ему хорошо вписываться в различные севообороты.

В ходе исследований выяснилось, что подпокровный донник на поливе часто плохо переносит зимовку, и на второй год бывает сильно изреженным [4]. В связи с этим, начаты исследования подсева к доннику мятликовых культур, с целью повышения продуктивности орошаемой пашни в севообороте. Первые исследования с подсевом мятликовых культур показали эффективность этого технологического приема [5]. В дальнейшем в опыт были дополнительно включены редька масличная и ее смеси с овсом, ячменем и яровой рожью. Схема опыта показана в таблице 1.

Методика

Исследования проводились на территории наиболее засушливой южной подзоны центральной сухостепной зоны Республики Бурятия на опытном участке Бурятского НИИСХ. Почва участка каштановая мучнисто-карбонатная, легко суглинистая. Пахотный горизонт отличается низким содержанием гумуса (около 1,5%), высоким – подвижного фосфора и повышенным – обменного калия (по Чирикову).

Подсев однолетних культур и смесей к доннику производился 10-15 мая, сеялкой СН-16, оборудованной дисковыми сошниками, без предварительной подготовки почвы. Ее заменял вегетационный полив дождевальной установкой ДДА – 100МА с поливной нормой 300 м³/га. Поливная норма слагалась из предпосевного и вегетационных поливов с целью поддержания влажности почвы на уровне не ниже 70% полной полевой влагоемкости (ППВ). Учет урожая зеленой массы производился по достижении донником начала фазы цветения. Посевная площадь делянок 175 м², учетная площадь – 50 м².

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с методическими рекомендациями для полевых опытов в условиях орошения [4]. Статистическая обработка данных по Б.А. Доспехову [5], с использованием пакета программ Snedecor.

Результаты и их обсуждение

Сохранность растений донника в фазе отрастания находилась в зависимости от условий зимовки. Малоснежные и холодные зимы приводили к наиболее сильному выпадению его растений – до 2,2-3,5 шт. на 1 м². В годы с более мягкими зимами на 1 м² сохранялось 10,4-15,0 растений донника. Средняя сохранность растений донника к весне колебалась по вариантам в пределах ошибки опыта (табл. 1).

Полевая всхожесть мятликовых культур при посеве без подготовки почвы была низкой.

Относительно хорошей полевой всхожестью отличалась редька масличная при подсеве в чистом виде и в смесях с мятликовыми культурами.

В период исследований наименьшая средняя площадь листьев отмечалась у одновидового посева донника – 14,0 тыс. м²/га, у его смеси с овсом она повышалась до 28,2, с ячменем – до 29,5, с яровой рожью – до 27,8 тыс. м²/га, с редькой масличной – 42,8, редьки масличной с овсом – 40,0, редьки с ячменем – 40,2, редьки с яровой рожью – 35,9 тыс. м²/га.

Самый низкий в опыте фотосинтетический потенциал посева (ФП) также отмечен у донника без подсева – 0,70 млн. м²/га × сутки, а у смешанных посевов он нарастал в соответствии с ростом средней площади листьев в агрофитоценозах, до 1,41 – с подсевом овса, 1,48

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

– с подсевом ячменя, 1,39 – с подсевом яровой ржи, 2,14 – с подсевом редьки масличной, 2,00 – с подсевом речечно-овсяной смеси, 2,01 – с подсевом речечно-ячменной смеси и 1,80 млн. м²/га × сутки с подсевом речечно-ржаной смеси. Это связано с одинаковым во всех вариантах сроком посева и средней продолжительностью вегетации до уборки на корм – 50 суток.

Таблица 1 – Сохранность растений донника к весне и полевая всхожесть мятликовых однолетних культур, % (в ср. за 4 года)

Вариант	Сохранность растений донника	Полевая всхожесть однолетних культур			
		Овес	Ячмень	Яровая рожь	Редька масличная
Донник	7,8	-	-	-	-
Донник + овес	7,1	35,3	-	-	-
Донник + ячмень	7,9	-	35,0	-	-
Донник + яровая рожь	7,5	-	-	42,5	-
Донник + редька масличная	7,7	-	-	-	64,2
Донник + редька + овес	6,9	32,8	-	-	62,4
Донник + редька + ячмень	8,0	-	39,2	-	65,9
Донник + редька + яровая рожь	7,6	-	-	38,8	55,5
НСР ₀₅	1,2	-	-	-	-

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) напротив, наибольшая у одновидового посева донника – 3,62 листовой поверхности. Подсев мятликовых культур приводит к снижению ЧПФ, при подсева овса – до 2,87, ячменя – до 2,90, яровой ржи – до 3,09. Наименьшие показатели ЧПФ отмечены при подсева к доннику редьки масличной – 2,18 г/м². Варианты с подсевом речечно-мятликовых смесей занимали по этому показателю промежуточное положение: редьки масличной с овсом – 2,20, редьки с ячменем – 2,25 и редьки с яровой рожью – 2,61 г/м². Расчеты в программе Corr23 показали, что парная корреляция между площадью листьев, ФП, и ЧПФ сильная обратная, соответственно – $r = -0,895 \pm 0,003$ и $r = -0,770 \pm 0,025$.

Среднесуточные приросты абсолютно-сухого вещества (АСВ), или, иными словами, продуктивность фотосинтеза, в период отрастания - стеблевания донника были наименьшими (табл. 2).

Таблица 2 – Среднесуточные приросты АСВ донника и смешанных посевов (в ср. за 4 года)

Культура	Фаза роста донника		
	Отрастание-стеблевание	Стеблевание-бутонизация	Бутонизация-начало цветения
Донник	2,27	6,53	9,40
Донник + овес	3,13	10,07	11,13
Донник + ячмень	4,40	11,20	12,93
Донник + яровая рожь	5,93	10,20	12,33
Донник + редька масличная	4,20	12,53	13,07
Донник + редька + овес	4,27	8,73	15,20
Донник + редька + ячмень	3,93	9,47	15,27
Донник + редька + яровая рожь	4,07	9,67	16,00

В результате подсева к доннику мятликовых культур и смесей они возрастали в 1,37-2,61 раза. Наибольшие показатели продуктивности фотосинтеза в первый период между наблюдениями, отмечены у смеси донника с ячменем. В период стеблевания – бутонизация донника произошел существенный рост продуктивности фотосинтеза во всех вариантах опыта. Наибольшие приросты АСВ наблюдались в вариантах с посевом мятликовых культур.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В период бутонизации – начала цветения увеличение среднесуточных приростов АСВ продолжалось. Наибольшие приросты в этот период отмечены у редьки масличной и смесей с ее участием. Подсев к доннику однолетних культур и смесей позволяет значительно повысить урожайность зеленой массы и абсолютно-сухого вещества (АСВ).

Средний урожай зеленой массы (ЗМ) увеличился в результате подсева мятликовых культур в 1,54-1,84 раза, их смесей с редькой маслично - 2,33-2,44 и редьки масличной - в 2,57 раза (табл. 3). Урожай АСВ повышался, соответственно, в 1,49-1,51, 1,66-1,79 и 1,69 раза.

Наибольший сбор АСВ обеспечил подсев к доннику смеси редьки масличной с яровой рожью. Подсев к доннику мятликовых культур не приводит к существенному изменению питательности 1 кг АСВ - 0,66-0,68 к. ед., тогда как подсев их смесей с редькой увеличивает такую на 0,04-0,07, а редьки масличной на 0,14 к. ед.

Создание смесей донника с мятликовыми культурами обеспечивает увеличение сбора к. ед. на 46,2-49,1%, с мятликовыми культурами и редькой масличной – на 80,3 и 89,0%, с редькой масличной – в 2 раза.

Таблица 3 – Продуктивность донника и смешанных посевов (в ср. за 4 года)

Культура, смесь	ЗМ, т/га	АСВ, т/га	К. ед., тыс./га	ПП		КПЕ, тыс./га
				кг/га	г/к. ед.	
Донник (контроль)	7,9	2,54	1,73	386	223	3,67
Донник + овес	14,5	3,84	2,53	405	160	3,86
Донник + ячмень	13,6	3,79	2,58	418	162	3,98
Донник + яровая рожь	12,2	3,79	2,54	401	158	3,82
Донник + редька масличная	20,3	4,28	3,51	536	211	7,05
Донник + редька + овес	19,3	4,23	3,17	618	195	5,89
Донник + редька + ячмень	18,8	4,21	3,12	618	198	5,88
Донник + редька + яровая рожь	18,4	4,54	3,27	612	187	5,82
НСР ₀₅	0,55	0,98	0,55	6	-	0,70

Если подсев мятликовых культур позволяет получить в урожае дополнительно 3,9-8,3% переваримого протеина (ПП), то подсев к доннику редьки масличной и ее смесей с мятликовыми культурами увеличивает его сбор в 1,4-1,6 раза. Аналогично этим показателям отмечается и разница в сборе кормопротеиновых единиц (КПЕ), но увеличение их выхода от подсева смесей редьки масличной с мятликовыми значительно больше и достигает 1,6-1,9 раза.

Подсев однолетних культур и смесей повышает эффективность использования поливной воды. Так, суммарное водопотребление донника составило 1895 м³/га.

Подсев однолетних культур и смесей к доннику способствовал увеличению суммарного водопотребления посевов – на 14,5–21,9%, их смесей с редькой масличной – на 27,7–42,0% и редьки масличной – на 43,5%.

Средний коэффициент водопотребления донника составил 746 м³/т АСВ, что на 17,3–40,7% превышает таковой смешанных посевов. Окупаемость 1 м³ воды одновидового посева донника 1,94 КПЕ/м³. При подсева мятликовых культур он не претерпевает существенных изменений, за счет высокого их выхода КПЕ у донника.

Подсев смесей мятликовых с редькой масличной позволяет существенно повысить окупаемость водных ресурсов выходом КПЕ – на 12,4-22,9%. Наилучшая окупаемость воды урожаем КПЕ отмечена в варианте с подсевом к доннику второго года редьки масличной – 2,59 КПЕ/м³.

Подсев мятликовых культур приводит к увеличению АСВ пожнивных остатков в 1,91-2,14 раза, редьки масличной – в 3,6, редечно-мятликовых смесей – в 4,3-4,77 раза (табл. 4). Сухая масса корневых остатков увеличивается при подсева к доннику однолетних культур меньше, соответственно, в 1,1-1,15 раза, в 1,43, и в 1,24-1,4 раза. Происходит существенное увеличение АСВ как корней, так и пожнивных остатков растений.

Таблица 4 – Масса АСВ корневых и пожнивных остатков донника и его смесей с однолетними культурами, т/га (в ср. за 4 года)

Культура, смесь	Пожнивные остатки	Корневые остатки в слое 0-50 см	Всего
Донник	0,43	1,82	2,25
Донник + овес	0,89	2,00	2,89
Донник + ячмень	0,82	2,05	2,87
Донник + яровая рожь	0,92	2,10	3,02
Донник + редька масличная	1,55	2,62	3,67
Донник + редька + овес	2,05	2,55	4,60
Донник + редька + ячмень	1,88	2,45	4,33
Донник + редька + яровая рожь	1,85	2,25	4,10

Наибольшее количество растительных остатков остается после подсева к доннику смеси редьки масличной с овсом.

Выводы.

1. Подсев однолетних культур и смесей к доннику приводит к увеличению средней площади листовой поверхности и ФП посевов в 2-3 раза
2. Выход кормопротеиновых единиц (КПЕ) от подсева смесей редьки масличной с мятликовыми культурами повышается в 1,6–1,9 раза. Наибольший выход КПЕ получен при подсева к доннику редьки масличной – 7,05 тыс./га.
3. В результате подсева мятликовых культур к доннику происходит увеличение абсолютно-сухой массы растительных остатков в 1,28–1,34 раза, редьки масличной – в 1,63 раза, смесей редьки масличной с мятликовыми – в 1,82–2,04 раза.

Библиографический список

1. Шапсович С.Н. Севообороты «силосные – овес - донник» на орошаемых землях Бурятии // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014, № 5. С. 91-94.
2. Барнаков Н. В. Донник в Забайкалье. Улан-Удэ: РИО БГСХА. 1998. 70 с.
3. Шапсович С.Н. Влияние плодосменных кормовых севооборотов при орошении на плодородие почвы в Западном Забайкалье // Почва – национальное богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния: Материалы Всероссийской науч.- практ. конф. 2-3 июля 2015 г., г. Ижевск / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. Ижевск: ООО «Союзоригинал». 2015. С.174-177.
4. Шапсович С.Н. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность смешанных посевов донника второго года вегетации // Вестник Бурятской государственной с.-х. академии им. В.Р. Филиппова. 2008, № 3. С. 54-58.
5. Шапсович С.Н., Мардваев Н.Б. Донник белый двухлетний в орошаемом кормопроизводстве Западного Забайкалья // Нива Поволжья. 2016, № 1. С. 56-60.
6. Методика полевого опыта в условиях орошения / Рекомендации. – Волгоград, 1983. 150 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 416 с.

УДК: 631.873.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ БУРЫХ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ.

Юркевич М.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук

Аннотация. В статье рассмотрено использование водного настоя бурой морской водоросли фукус пузырчатый (*Fucus vesiculosus* L.) при выращивании растений огурцов в условиях открытого грунта. Установлено, что опрыскивание растений существенно (в 2 раза) повышает урожайность, а концентрация препарата в 100 г/л не вызывает ожогов листьев.

EFFICACY OF BIOFERTILIZERS ON THE BASIS OF BROWN SEAWEED IN CROP PRODUCTION.

Yurkevich M. G.

Summary. In the article the use of water extract of brown seaweed fucus (*Fucus vesiculosus* L.) in growing cucumber plants in the open ground. Indoor residual spraying of plants significantly (2-fold) increases the yield and concentration of the drug in 100 g/l does not cause burns leaves.

В последние годы вновь возрос интерес к сельскому хозяйству, в том числе в условиях рискованного земледелия Русского Севера. В северных районах аграрное производство важно в первую очередь для сохранения сельских поселений, а также для обеспечения региональной продовольственной безопасности. Агропроизводители в таких районах для минимизации издержек производства и повышения конкурентной способности выпускаемой продукции должны максимально использовать местные ресурсы. Давно установлено, что одним из основных приемом повышения урожайности культур является система рационального применения удобрений. В настоящее время экологический и финансовый аспект применения удобрений побуждает обратить внимание на новые экологически безопасные и малозатратные виды удобрений. Одним из источников сырья для таких удобрений могут служить водоросли. Россия обладает огромным ресурсным потенциалом морских водорослей. Запас только основных промысловых и потенциально промысловых видов бурых водорослей (фукусовые, ламинарии и алярия) составляет более 13,5 - 30 млн. т. сырой массы (Уховеева, 2006; Евсеева, 2009).

Регионы Европейского Севера являются преимущественно приморскими территориями и в сельскохозяйственном производстве могут в полной мере использовать ресурсный потенциал морских водорослей. Одним из основных промысловых видов морских бурых водорослей является фукус пузырчатый (*Fucus vesiculosus* L.). Этот бореально-арктический вид распространен в Атлантическом и Северном Ледовитом океанах, является массовым видом литорали Баренцева и Белого морей.

В республике Карелия ежегодная квота добычи беломорского фукуса составляет 1600 т, однако ее практически не выбирают (Шарапова, 2011). Поэтому у Карелии как у приморского региона есть существенный потенциал в расширении и восстановлении этой сферы добычи переработки морских ресурсов.

Исследования по использованию бурых водорослей (ламинарии и фукуса) ориентированы в основном на пищевую и косметическую промышленность, в меньшей степени на медицинские исследования. В сельском хозяйстве наиболее изучены вопросы применения фукуса и ламинарии в качестве кормовых добавок в рационе крупного рогатого скота и птицы (Величко 2010; Yohanson 2013). В растениеводстве вопросы применения бурых водорослей изучены недостаточно, исследования носят отрывочный характер и ориентированы в основном на Тихоокеанский и Южный регионы (Aldworth, 1987; Blunden, 1991; Challen 1965; Crouch 1992). Однако все разработанные технологии использования бурых водорослей требуют либо специального оборудования, либо основаны на применении сложных по технологии производства экстрактов водорослей. По этой причине они не получили массового распространения среди некрупных сельскохозяйственных предприятий, фермеров, владельцев приусадебных и дачных участков. Наши исследования будут ориентированы на создание малозатратной технологии использования бурой водоросли – фукуса пузырчатого в овощеводстве, доступную всем категориям сельскохозяйственных производителей.

Целью исследований было предложить малозатратную технологию использования фукуса пузырчатого в овощеводстве, доступную всем категориям сельскохозяйственных производителей. Для этого был проведен полевой эксперимент по изучению влияния водной вытяжки фукуса пузырчатого на рост и развитие растений огурца в открытом грунте.

Эксперимент в течение двух вегетационных сезонов проводили на базе Корзинского научного стационара Института биологии КарНЦ РАН (южная Карелия). Опыт был заложен посевом семян огурца сорта Кураж в открытый грунт. Площадь опытной делянки составляла 2 м², повторность выполнения опыта - трехкратная. Почвы опытного участка супесчаные, слабокислые (рН КСL 5,24), характеризуются низким содержанием калия (52 мг/кг) и фосфора (41,8 мг/кг). В эксперименте исследовали вариант без применения настоя фукуса (контроль) и три варианта с применением в концентрациях 150 г/л, 100 г/л и 50 г/л воды.

Водный экстракт готовили из сухой крупки фукуса пузырчатого в концентрациях 150 г, 100 г и 50 г крупки на 1 л воды, на 3 растение использовали 1 л настоя.

В течение вегетационного сезона проводили подкормку растений минеральными удобрениями: двукратно N30 и трехкратно P20K20. В течение сезона было проведено два плановых опрыскивания растений настоем фукуса: в фазе массового цветения и в период массового начала плодоношения. Урожай собирали с периодичностью 1 раз в три – четыре дня. В первый год исследований период плодоношения составлял 28 дней (06.08.2013- 03.09.2013), во второй год исследований 45 дней (18.07.2014 – 01.09.2014). Средний размер плода составил 12 см. Статистическую обработку данных проводили в программе Statgraphis plus и по методике Доспехова (1985).

При проведении эксперимента оценивали биометрические показатели развития растений огурца. Установлено, что применение настоя фукуса в любой концентрации достоверно увеличивает длину основного побега, но не оказывает существенного влияния на количество побегов у одного растения и на количество листьев (таблица 1).

Таблица 1. Биометрические показатели развития растений огурца в среднем за два года

Вариант	Количество стеблей на всем растении, шт	Количество листьев на всем растении, шт	Длина основного побега, см
Контроль	6,11±3,02	69,69±33,40	141,25±51,22
Настой фукуса, 150 г/л	6,94±0,35	78,22±10,69	183,06±14,64
Настой фукуса, 100 г/л	8,00±3,12	92,44±33,27	187,22±31,33
Настой фукуса, 50 г/л	7,83±1,36	88,83±16,50	195,56±17,04
НСР 0,5	2,63	27,30	41,70

Анализ устойчивости растений к заболеваниям в среднем за два года показал, что в течение вегетационного периода растения огурца контрольного варианта в разной степени были подвержены заражению фузариозным и бактериальным увяданием (от 4% до 11 % пораженных листьев от общего количества). В тоже время растения, обработанные настоем фукуса в концентрации 100 г/л и 50 г/л, в течение всего сезона были здоровы (1-3% пораженных листьев от общего количества), однако при опрыскивании максимальной концентрацией (150 г/л) были отмечены признаки ожога листа (4-6 % пораженных листьев).

Как известно, интегральным показателем развития овощного растения служит его урожайность. Ежегодно урожайность огурца при опрыскивании настоем фукуса была достоверно выше контрольного варианта в 1,2-2,4 раза (таблица 2). При этом дозировка настоя имела существенное значение лишь в неблагоприятном по агроклиматическим условиям году., минимальная дозировка 50 г/л дала наименьшую прибавку урожая.

В среднем за два года исследований показано повышение урожайности растений огурца в 1,8-2,0 раза при опрыскивании настоем фукуса пузырчатого в средних и высоких концентрациях.

Таблица 2. Суммарная урожайность растений огурца за сезон.

Вариант	Урожайность, кг/м ²		
	2013 г.	2014 г.	среднее за 2 года
Контроль	1,67	3,96	2,8
Настой фукуса, 150 г/л	4,00	6,33	5,2
Настой фукуса, 100 г/л	3,79	7,51	5,7
Настой фукуса, 50 г/л	2,08	6,62	4,3
НСР 0,5	0,73	1,33	1,7

На основе вышеизложенного можно сделать вывод о положительном влиянии опрыскивания растений огурца настоем фукуса пузырчатого в любой концентрации. При этом увеличивается длина основного стебля растения, снижается заболеваемость растений и существенно (в 2 раза) увеличивается продуктивность. Оптимальная концентрация водного настоя составляет 100 г/л. Данная концентрация не вызывает ожогов листьев и требует меньшего количества сырья.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания ИБ КарНЦ РАН № 0221-2014-36

Список литературы.

1. Уховеева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. – 243 с.
2. Евсеева Н.В. Макрофитобентос прибрежной зоны Южных Курильских островов: состав, распределение и ресурсы: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. биологич. наук. – М., 2009. – 22 с.
3. Шарапова В.Ю. Беломорские фукусы в рационах птицы // Птицеводство, 2011, № 9. - С. 23-24.
4. Величко О.А. Морские водоросли фукус в рационах кур-несушек // Птица и птицепродукты, 2010, № 5. – С.50
5. Aldworth, S. J. and J. van Staden. 1987. The effect of seaweed concentrate on seedling transplants. S. Afri. Jou. Bot., 53: 187- 189.
6. Blunden, G. 1991. Agricultural uses of seaweeds and seaweed extracts. In: Guiry MD, Blunden G (eds) Seaweed resources in Europe: uses and potential. Wiley, Chicester, pp. 65- 81.
7. Challen, S. B. and J. C. Hemingway. 1965. Growth of higher plants in response to feeding with seaweed extract. Proceedings of 5 International Seaweed Symposium, pp. 57.
8. Crouch, I. J. and J. van Staden. 1992. Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plants. J. Appl. Phycol., 4: 291- 296.

УДК 633.112.:575.1

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОВСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.

Юсова О.А.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
(ФГБНУ «СибНИИСХ»), г. Омск, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования фотосинтетической активности и качества зеленой массы за 2013-2016 гг. Проанализирована степень их сопряженности. Выделены перспективные линии: Мутика 1140 и Мутика 4022.

FEATURES OF THE PHOTOSYNTHETIC ACTION, IS OATS IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA.

Yusova O. A.

Abstract. The article presents the results of the study of photosynthetic AK-effectiveness and quality of green mass for 2013-2016 Analyzed the degree of contingency. Selected promising lines: Motika 1140 and Mutica 4022.

Введение. К числу основных показателей продукционного процесса агрофитоценозов принято относить площадь ассимилирующей поверхности, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза, тесно коррелирующие с урожайностью биомассы [1]. В связи с этим, целью данных исследований являлось изучение особенностей формирования

основных физиологических показателей растений овса, как факторов формирования урожайности, в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Методика. В 2016 г. в лаборатории генетики, физиологии и биохимии растений были проанализированы по основным фотосинтетическим показателям образцы овса, изучающиеся в питомнике конкурсного сортоиспытания лаборатории селекции овса ФГБНУ «СибНИИСХ». Для решения поставленной задачи рассчитаны следующие показатели: площадь листьев [2], анализ накопления и распределения сухой биомассы [3]. Общая ассимиляционная поверхность (ОАП) является суммарным показателем листовой поверхности растения. Математическая обработка данных, включающая перерасчет достоверности признака и корреляционный анализ, проведена по пособию Б.А. Доспехова в приложении Excel для ПК [4].

Климатические условия в годы проведения исследований были достаточно контрастными и довольно полно отражали особенности южной лесостепной зоны Омской области. Так, засушливые условия наблюдались в 2014 и 2015 гг. (ГТК = 0,69 ÷ 0,80). Достаточным увлажнением отличались периоды вегетации 2013 и 2016 гг. (ГТК = 0,92 ÷ 0,99). Превышение среднееголетних данных по температуре наблюдалось в мае 2014-2016 гг. (+0,3 ÷ +2,8 °С к норме), июне 2012, 2014-2016 гг. (+0,6 ÷ +2,9 °С), июле 2015 и 2016 гг. (+0,3 ÷ +3,4 °С). Температура воздуха в августе существенно ниже среднееголетних данных (-0,8 ÷ -2,4 °С) в периодах вегетации 2013-2015 гг. и превышает среднееголетние данные в 2016 г. (+1,3 °С).

Достаточное увлажнение наблюдалось в мае 2013-2016 гг. (5,4 мм ÷ 45 мм осадков), июне 2015 и 2016 гг. (27,3 ÷ 96,2 мм), июле 2013-2016 г. (27,3 ÷ 108 мм) и августе 2013-2015 г. (21,0 ÷ 68,6 мм). Остальные месяцы за указанный период исследований отличались засушливыми условиями (5,4 ÷ 15,7 мм).

Результаты и их обсуждение.

Общая ассимиляционная поверхность. Одним из основных показателей фотосинтетической деятельности растений, определяющих урожайность, является величина площади листьев и динамика ее нарастания. Этот показатель весьма лабильный, его можно успешно регулировать агротехническими приемами возделывания растений и подбора соответствующих сортов. Листовая поверхность может служить индикатором для отбора продуктивных генотипов.

Анализ результатов исследований показал, что погодные условия вегетационного периода 2013 г. оказались более благоприятными для формирования общей ассимиляционной поверхности растений овса (превышение составило 91,5 ÷ 270,6 см²/раст.). Изменчивость площади листьев средняя (CV = 10,5 ÷ 14,2 %), таблица 1.

Таблица 1. Общая ассимиляционная поверхность и сухая биомасса растений овса, см²/раст., в среднем по питомнику

Фенологическая фаза	ОАП, см ² /раст.					Сухая биомасса, г/раст.				
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	\bar{X}	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	\bar{X}
Выметывание	381,6	206,4	290,1	111,02	247,3	14,4	29,3	11,8	13,2	17,2
CV, %	8,3	12,0	8,3	9,1	-	15,6	13,6	15,0	17,9	-
НСР ₀₅	12,9	10,6	14,2	10,5	-	1,0	4,9	3,4	1,00	-

Накопление сухой биомассы растением. Среди показателей, характеризующих фотосинтетическую деятельность растений и находящихся в положительной взаимосвязи с их продуктивностью, наиболее широкое распространение получило накопление сухой биомассы в онтогенезе. Связано это с тем, что этот показатель является итоговым балансом процессов фотосинтеза, дыхания, поступления зольных элементов и интенсивности роста. Анализ результатов наших исследований показал, что условия вегетационного периода 2016г. оказали благоприятное влияние на формирование сухой биомассы растений овса (превышение составляет 2,3 ÷ 4,3 г/раст.), при средней изменчивости признака (CV = 13,6 ÷ 15,6 %), табл. 1.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Увеличение продуктивности крупного рогатого скота во многом связано с обеспечением его в стойловый период концентрированными, грубыми и сочными кормами с повышением их качества [5]. Высококачественными считаются корма с повышенным содержанием белка и с пониженным содержанием клетчатки, что способствует повышению переваримости органического вещества.

В 2016 г. по основным показателям продуктивности и качества зеленой массы овса проанализировано 20 сортообразцов. В результате исследований по комплексу выделено 2 источника повышенных продуктивности и качества зеленой массы: Мутика 1140 и Мутика 4022, табл. 2.

Мутика 1140 по результатам исследований неоднократно выделялась нашей. Данная линия, несмотря на то, что в отчетном году уступает стандарту по общей ассимиляционной поверхности и накоплению сухой биомассы, за счет пониженного содержания клетчатки

(- 3,5% к st.) имеет прибавку по содержанию кормовых единиц (+0,08 к.е./кг сухого вещества к st.). Учитывая также высокую продуктивность зеленой массы данного сортообразца в 2014 и 2015 гг., рекомендуем дальнейшее его исследование и передачу на ГСИ

Мутика 4022 превышает стандарт по общей ассимиляционной поверхности (+72,76 см²/раст.), по накоплению сухой биомассы (+1,5 г/раст.), имеет низкую пленчатость (-2 % к st.) и превышение по содержанию кормовых единиц (+0,05 к.е./кг сухого вещества к st.).

Таблица 2. Источники повышенной фотосинтетической активности и качества зеленой массы овса

Сорт, сортообразец	ОАП, см ² /раст.	Сухая биомасса растений, г/раст.	Содержание клетчатки, %	Кормовые единицы, к.е./кг сухого вещества
Урал, st.	111,22	3,21	37,0	0,49
Мутика 1140	93,13	3,08	33,5	0,57
Мутика 4022	183,98	4,71	35,0	0,54
\bar{X} по питомнику	111,02	3,52	33,5	0,57
max	183,98	4,71	37,0	0,66
min	71,45	2,79	29,5	0,49
CV, %	9,1	17,9	5,0	7,6
НСР ₀₅	10,5	1,00	0,40	0,03

Выводы:

1. Погодные условия периода вегетации 2016 г. способствовали интенсивному накоплению сухой биомассы растениями овса.

2. По показателям фотосинтетической активности и качества зеленой массы выделены две линии Мутика 1140 и Мутика 4022.

Библиографический список:

1. Гулянов Ю.А. Продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы / Ю.А. Гулянов // Земледелие. – 2006. - №6. – С.30-31.

2. Анисеев В.В. Новый способ определения площади листовой поверхности у злаков. / В.В. Анисеев, Ф.Ф. Кутузов // Физиология растений, 1961 Т8, вып.3.

3. Методические указания по определению физиологических показателей растений пшеницы при сортоизучении. - М., 1982.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов Москва "Колос" 1973.

5. Плищук А.А. Совместные посевы кукурузы с зернобобовыми культурами в условиях лесостепи Западной Сибири / А.А. Плищук, Н.Н. Кашеварова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: сб. науч. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2010. – С. 204-209.

УДК 644.6/7:633:631.527(571.1).581.1

**ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И
ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ В
УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Юсова О.А.

*ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
г. Омск, Россия*

Аннотация. С 2014 по 2016 гг. в лаборатории генетики, биохимии и физиологии растений были проанализированы по основным показателям фотосинтетической активности и качества зеленой массы сортообразцы озимого тритикале из питомника конкурсного сортоиспытания (КСИ) лаборатории селекции озимых культур ФГБНУ «СибНИИСХ». По комплексу признаков фотосинтетической деятельности и качества зеленой массы выявлены наиболее перспективные сортообразцы озимого тритикале: СНТ 13/04 №411 × Омская и СНТ17/06 № 411 × Алтайское 1.

**FEATURES OF THE PHOTOSYNTHETIC ACTION, IS THE FORMATION AND
QUALITY OF GREEN MASS OF TRITICALE IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN
FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA**

Yusova O. A.

Abstract. From 2014 to 2016, in the laboratory of genetics, biochemistry and physiology of plants were analyzed for the main indicators of photosynthetic activity and quality of green mass of winter triticale varieties from the nursery of competitive variety trials (XI) the laboratory breeding of winter crops FSBSI "Sibniinp". On complex properties and photosynthetic action, is the quality of green mass the most promising varieties of winter triticale: SNT 13/04 No. 411 × Omsk and SNT 17/06 No. 411 × Altai 1.

Введение. Создание озимого тритикале – нового вида зерновых культур, обладающего рядом выдающихся качеств и представляющего собой новый ботанический род – одно из крупнейших достижений селекции за последнее время. Тритикале привлекает к себе особое внимание в связи с тем, что по ряду таких важнейших показателей, как урожайность, питательная ценность продукта и др., эта культура способна во многих сельскохозяйственных районах мира превосходить обоих родителей, а по устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и к наиболее опасным болезням, превосходя пшеницу, не уступает ржи [1].

В целом для климата Омской области, как и для всей Западной Сибири, характерно богатство тепла и света при краткости безморозного периода (109-120 дней), сильно выраженной раннелетней засухе, июльском максимуме осадков и прохладной дождливой осени. Проявляется довольно высокая изменчивость температуры по дням и в течение суток [6]. Сильно выраженная континентальность климата основных сельскохозяйственных районов Сибири (при недостатке тепла в период налива зерна, раннелетних засухах и ограниченности вегетационного периода) обуславливает повышенные требования к возделываемым сортам.

Цель исследований: оценить фотосинтетическую активности и качество зеленой массы озимого тритикале в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Выделить перспективные сортообразцы озимого тритикале для дальнейших исследований.

Методика. В 2014-2016 гг. в лаборатории генетики, биохимии и физиологии растений были проанализированы по основным показателям фотосинтетической активности сортооб-

разцы озимого тритикале из питомника конкурсного сортоиспытания (КСИ) лаборатории селекции озимых культур ФГБНУ «СибНИИСХ».

Для оценки фотосинтетической активности озимого тритикале рассчитаны площадь листьев [3] и фотосинтетический потенциал (ФП) [4]. Общая ассимиляционная поверхность (ОАП) является суммарным показателем облиственности растений. Для оценки качества зеленой массы в абсолютно сухой навеске зеленой массы озимого тритикале были определены следующие показатели: содержание белка и клетчатки [5] с последующим пересчетом на кормовые единицы [6], а также сбор с гектара указанных показателей качества [7]. Математическая обработка данных проведена по пособию Б.А. Доспехова в приложении Excel для ПК [8].

Период вегетации 2014 г. в целом отличался недостаточным увлажнением: за май – сентябрь выпало 68% осадков при среднесуточной температуре воздуха на 0,1⁰С ниже нормы. Сухая и жаркая погода во 2 – 3 декадах июня сменилась влажными и прохладными условиями в июле, что, несомненно, оказало влияние на рост и развитие растений.

Таблица 1 – Температура воздуха и количество осадков (Омская ГМОС)

Год	Месяц	Средняя температура воздуха, ⁰ С		Количество осадков	
		показатель	± к норме	показатель, мм	± к норме, %
2014	Май	12,6	+1,1	21,1	+91,8
	Июнь	18,2	+0,6	15,0	-16,7
	Июль	16,4	-3,0	55,9	+132,9
	Август	19,1	+1,2	42,9	+122,3
2015	Май	14,3	+2,8	42,5	+286,4
	Июнь	20,1	+2,5	58,7	+226,1
	Июль	18,2	-1,2	53,3	+122,1
	Август	15,5	-2,4	68,6	+255,4
2016	Май	12,7	+1,2	5,4	-50,9
	Июнь	18,2	+0,6	96,2	+434,4
	Июль	19,7	+0,3	108	+350,0
	Август	19,2	+1,3	16,3	-15,5

Период вегетации 2015 г. характеризовался, как сухой и холодный. Выпадение осадков носило неравномерный характер с недобором в третьей декаде июня (0 мм), второй декаде июля (0,7 мм) и третьей декаде августа (7,5 мм). В целом за июль сумма осадков составила 21,4% от среднемноголетнего значения. В остальные месяцы осадки носили ливневый характер с превышением нормы на 10,8 – 29,4%. Температура воздуха превышала среднемноголетнюю только в мае (+0,3⁰С). В июне и июле недобор тепла составил 0,1 ÷ 0,3⁰С.

Период вегетации 2016 г. характеризовался превышением суммы среднесуточных температур с мая по август (+ 0,3 ÷ +1,3 ⁰С) на фоне недобора суммы осадков в мае и августе (- 15,5 ÷ -50,9 %) и дождями ливневого характера в июне, июле.

Результаты и их обсуждения.

Согласно результатам наших исследований (таблица 2), ОАП озимого тритикале возрастает, в среднем по питомнику, от 165,77 см²/раст. в фазе колошения до 171,08 см²/раст. к фазе формирования зерна. Более благоприятные условия мая и июня 2016г. (соответственно +1,2⁰С ÷ +0,6⁰С к норме и превышение осадков в июне к среднемноголетним практически в 4 раза) способствовали тому, что в фазе колошения (первая декада июня) ОАП растений тритикале превышала аналогичный показатель 2014, 2015 гг. в 1,5-1,8 раза. Однако, за счет формирования большей ОАП в фазе формирования зерна в период вегетации 2014г. тритикале имеет превышение по ФП на 177,8 см²×сут./раст., по сравнению с периодом вегетации 2015г., (таблица 3).

Среди показателей, характеризующих фотосинтетическую деятельность растений и находящихся в положительной взаимосвязи с их продуктивностью, наиболее широкое распространение получило накопление сухой биомассы в онтогенезе. Связано это с тем, что

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

этот показатель является итоговым балансом фотосинтеза, дыхания, поступления зольных элементов и интенсивности роста. Результаты наших исследований показали, что, в среднем по питомнику, сухая биомасса растений озимого тритикале в фазу колошения составляет 7,95 г/раст. и увеличивается в 1,6 раза в фазу формирования зерна, таблица 2. Погодные условия 2015 и 2016 гг. в фазе колошения (третья декада июня) оказались благоприятными для накопления пластических веществ (превышение над аналогичным показателем 2014г. составило 1,8 раза).

Одним из важнейших слагаемых в формировании урожая наряду с другими показателями является чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Этот показатель характеризует динамику накопления биологического урожая в связи с фотосинтетической активностью растений, свидетельствуя о приспособленности сортов к условиям внешней среды, особенно на ранних этапах онтогенеза [9].

Таблица 2 – Характеристика фотосинтетической активности тритикале за период 2014-2016 гг., среднее по питомнику

Показатель	2014 г., фенологическая фаза		2015 г., фенологическая фаза		2016 г., фенологическая фаза		\bar{X}	
	колошение	формирование зерна	колошение	формирование зерна	колошение	формирование зерна	колошение	формирование зерна
	общая ассимиляционная поверхность (ОАП), см ² /раст.							
X	76,17	183,54	151,71	163,32	269,43	166,38	165,77	171,08
max	145,84	326,26	187,59	200,41	575,21	242,37	575,21	326,26
min	34,58	122,5	76,52	95,56	164,49	100,80	34,58	95,56
НСР ₀₅	35,57	58,54	28,57	56,21	90,5	55,4	-	-
CV, %	36,9	25,1	19,5	16,4	38,4	23,9	-	-
накопление сухой биомассы, г/раст.								
X	5,32	14,97	9,05	13,89	9,47	9,97	7,95	12,94
max	7,14	25,72	17,19	21,34	7,39	14,48	17,19	25,72
min	3,84	11,10	2,00	8,35	9,58	5,16	2,00	5,16
НСР ₀₅	2,08	2,04	3,70	4,40	1,5	3,4	-	-

Согласно результатам наших исследований ЧПФ тритикале, в среднем по питомнику, составляет 5,20 г×см²/раст., таблица 3. В 2016г. тритикале имеет превышение по ЧПФ в 3,3-3,5 раз. как за счет превышения по ОАП, так и по накоплению сухой биомассы растения по сравнению с предшествующими периодами вегетации.

Таблица 3 – Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза тритикале за период 2014-2016 гг., среднее по питомнику

Показатель	Фотосинтетический потенциал (ФП), см ² ×сут./раст.				Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), г×см ² /раст.			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	\bar{X}	2014 г.	2015 г.	2016 г.	\bar{X}
X	831,09	653,29	1164,69	883,02	3,01	2,76	9,83	5,20
max	1468,17	801,64	1696,59	1696,59	5,13	4,26	14,32	14,32
min	551,25	382,24	705,6	382,24	2,20	1,64	5,02	1,64
НСР ₀₅	55,23	28,63	110,2	-	0,97	1,1	3,5	-
CV, %	25,7	16,4	23,9	-	25,0	28,5	24,2	-

В результате проведенных исследований, выявлены наиболее перспективные сортообразцы озимого тритикале, представленные в таблице 4. Так, сортообразцы СНТ 13/04 №411 × Омская и СНТ17/06 № 411 × Алтайское 1 имеют превышение по ОАП в фазе колошения, соответственно, на 17,31 и 14,1 см²/раст.; по сухой биомассе растений на 3,33 и 4,24 г/раст.; по ЧПФ на 0,93 и 5,48 г×см²/раст. благодаря перечисленным данные сортообразцы имеют прибавку по урожайности зеленой массы на 6,3 и 7,4 т/га соответственно.

Таблица 4 – Характеристика перспективных сортообразцов озимого тритикале, в среднем за 2014-2016 гг.

Сорт, сортообразец	ОАП, см ² /раст.		Сухая биомасса растения, г/раст.		ФП, см ² ×сут./ раст.	ЧПФ, г×см ² / раст.	Урожайность зеленой массы, т/га
	колоше- ние	формиро- вание зер- на	колоше- ние	формирова- ние зерна			
Алтайская 4, ст.	100,82	178,79	6,04	12,86	756,72	12,76	16,0
СНТ 13/04 № 411 × Омская	118,13	145,35	9,37	13,84	612,01	13,69	22,3
СНТ17/06 № 411 × Алтай- ское 1	114,92	164,56	10,28	12,33	1059,89	18,24	23,4
НСР ₀₅	10,00	45,42	2,30	0,80	176,41	0,78	0,90

Выводы

1. Максимальная фотосинтетическая активность растений озимого тритикале наблюдалась в периоде вегетации 2014г.: за счет превышения по ОАП и по накоплению сухой биомассы растения в фазе формирования зерна на 1,12 г/раст., тритикале имеет превышение по ФП и ЧПФ, по сравнению с периодом вегетации 2015г.

4. В результате проведенных исследований выявлены наиболее перспективные сортообразцы озимого тритикале: СНТ 13/04 №411 × Омская и СНТ17/06 № 411 × Алтайское 1. Указанные сортообразцы имеют превышение по ОАП в фазе колошения, по сухой биомассе растений, по ЧПФ, а также по урожайности зеленой массы. За счет превышения по урожайности дают прибавку по сбору белка и кормовых единиц с гектара.

Библиографический список

1. Алшораз А., Алшоразова И. Селекция тритикале в Красновоподградской СХОС // Достижения и перспективы в области селекции, использования генетических ресурсов и агротехнологий в условиях изменяющегося климата: Научное обеспечение производства конкурентоспособной продукции сельского хозяйства: Сб. науч. тр., посвященный 85-летию со дня основания Карабалыкской СХОС/Костанай, 2014. С. 42-45
2. Мищенко Л. Н. Почвы омской области и их сельскохозяйственное использование. – Омск.: 1991. – 163с.
3. Аникеев В.В., Кутузов Ф.Ф. Новый способ определения площади листовой поверхности у злаков // Физиология растений. 1961 Т.8, вып.3.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах.- М.: Изд-во АН СССР, 1965. - 170 с.
5. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, – 1985. – 255с.
6. ГОСТ 18691-88
7. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общей редакцией Вячеслава Михайловича Лукомца, чл.-кор. РАСХН, д-ра с.-х. наук. Изд. 2-е. – Краснодар, 2010. – 328с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - Издание 6-е, доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1985. - 351 с.
9. Полимбетова Ф.А., Мамонов Л.К. Физиология яровой пшеницы в Казахстане. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1980.-286с.

УДК: 633.11:631.52:581.5

ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ.

Юсов В.С., Евдокимов М.Г.

*ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
г. Омск, Россия.*

Аннотация: Представлены результаты оценки и описания сортов твердой пшеницы с комплексом хозяйственно-ценных признаков для лесостепи Западной Сибири.

**DURUM WHEAT IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA.
OF ACHIEVEMENT AND PROSPECTS.**

Yusov V.S., Yevdokimov M.G.

Summary: Results of an assessment and the description durum wheat a complex agronomic traits the forest-steppe of Western Siberia are presented.

Твердая пшеница как сырье для макаронного производства ценится за крупность и высокую стекловидность зерна, обуславливающую большой выход крупок, за высокое содержание белка и клейковины, обеспечивающих хорошие технологические свойства и питательную ценность макаронных изделий. Ценность макаронных изделий характеризуются: питательностью (содержание белковых веществ не менее 12% и углеводов - 70-72%), калорийностью (около 350 килокалорий на 100 г) и усвояемостью питательных веществ. Поэтому зерно твердой пшеницы считается незаменимым сырьем для производства высококачественных макаронных изделий. Большинство из того, что производится в России, не соответствует требованиям, поскольку для приготовления настоящих макарон должны использоваться мука только твердых сортов пшеницы (*Triticum Durum, semolina*) и вода.

Среди отечественных производителей крупнейшими производителями настоящих макарон считаются челябинская фабрика «Макфа» и московская фабрика «Экстра М», в совокупности эти фабрики занимают по разным оценкам от 18 до 25% макаронного рынка. Эти марки конкурируют как на рынках крупных городов, так и на региональных рынках. Среди прочих производителей, можно выделить Нижегородскую макаронную фабрику, Екатеринбургскую фабрику «Смак» (принадлежит объединению «Макфа»), Барнаульскую фабрику «Алтан», 1-ую петербургскую макаронную фабрику, самарскую фабрику «Верола», Московский пищекомбинат и фабрику «Колосс».[3]

В основных зерносеющих регионах России в начале 80-х годов площади под твердой пшеницей занимали около 5 млн. га. В настоящее время посевы этой культуры резко сократились, в том числе и в Западной Сибири. В Омской области в отдельные годы посевы культуры достигали 130 тысяч гектаров (1990 г.), в настоящее время всего около 30-35 тыс. га.

Условия, материалы и методы исследований. В качестве объектов исследований были использованы сорта яровой твердой пшеницы: Омский корунд, Жемчужина Сибири, Омский изумруд, Омская степная, Омский циркон, Омская Бирюза. Исследования были проведены в 2005-2016 гг. Сравнительное изучение сортов проводилось в экологическом сортоиспытании по методике Госкомиссии [6]. Учетная площадь делянки составляла 10 м², повторность двух – четырехкратная. Питомники закладывались по чистому пару при посеве 15-16 мая. В полевых условиях проводили все фенологические наблюдения и учеты. Свойства зерна и макарон анализировали по показателям на приборах и оборудовании лаборатории качества зерна СибНИИСХ [1,8,9]. Сорта оценивались по устойчивости к болезням по методикам, описанным в литературе [2,5,7].

Результаты и обсуждение.

При решении проблемы производства зерна твердой пшеницы большую роль должны сыграть новые сорта яровой твердой пшеницы, с высоким уровнем продуктивности. В новых хозяйственных условиях, наряду с увеличением урожайности предъявляются требования к качеству получаемой продукции, повышению ее рентабельности. Поэтому создание адаптивных сортов для условий Западной Сибири, с устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды, с высоким качеством зерна и макарон является одной из актуальнейших проблем. В последние годы Сибирскими селекционерами создан неплохой набор сор-

тов такие как, Омский корунд, Жемчужина Сибири, Омский изумруд, Омская степная, Омский циркон, Омская Бирюза.

Яровая твердая пшеница Омский корунд. Заявка приоритета № 9905707 9. 12. 1999 года. Авторское свидетельство № 33459 выдано Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. Патент на селекционное достижение № 2051 зарегистрирован в Государственном реестре селекционных достижений 26. 12. 2003 года. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.А. Савицкая, Ю.В. Колмаков и др. Для условий Западной Сибири получен сорт яровой твердой пшеницы, сочетающий в себе высокий потенциал продуктивности в среднем по испытанию 2,61 т/га (табл.1) с отличным качеством зерна и макарон и имеющий повышенную устойчивость к бурой ржавчине, пыльной головне. Сорт среднеспелый, вегетационный период от 71 до 91 дня и в среднем составляет 86 дней. Средняя урожайность в отделе семеноводства составила по пару 2,62 т/га, а после зерновых 2,32 т/га (табл.2). Основное достоинство - сочетание высокой продуктивности с уникальными макаронными свойствами. Сорт включен в Государственный реестр с 2003 года по 10 (Западно-Сибирскому региону), а с 2005 года – по 11 (Восточно-Сибирскому региону).

Яровая твердая пшеница Жемчужина Сибири. Заявка приоритета № 39101 / 9705597 18. 02. 2002 года. Авторское свидетельство № 39100. Патент на селекционное достижение № 3087. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.С. Юсов, В.А. Савицкая, Ю.В. Колмаков и др. Сорт среднеспелый. Вегетационный период колеблется от 79 до 99 дней, в среднем составил 89 дней. Сорт высокоурожайный. Жемчужина Сибири в естественных условиях не поражается бурой ржавчиной, пыльной и твердой головней. Средняя урожайность составила 2,93 т/га, а в отделе семеноводства составила по пару 3,07 т/га и после зерновых 2,53 т/га (табл.2).

Сорт включен в Государственный реестр с 2006 года по 9 и 10 регионам.

Яровая твердая пшеница Омский изумруд. Заявка приоритета 9253550 от 10.12.2007года. Патент на селекционное достижение № 5355. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.С. Юсов, Т.Ю. Сенкевич, И.В. Пахотина, Л.В. Мешкова, П.В. Поползухин и др. Разновидность гордеиформе. Сорт относится к среднеспелой группе Вегетационный период от 81 до 99 суток (в среднем 92 суток) и продолжительнее на 6 суток Омского корунда. (табл. 1). Средняя урожайность была равной 3,13 т/га и превысила уровень основного стандарта Жемчужины Сибири на 0,2 т/га, в отделе семеноводства составила по пару 3,28 т/га и после зерновых 2,84 т/га. Сорт отличается высокой устойчивостью к полеганию. Практически устойчив, к бурой ржавчине и твердой головне, в меньшей степени поражается стеблевой ржавчиной. Сорт, включен в Государственный реестр с 2014 года по 10 региону.

Яровая твердая пшеница Омская степная. Заявка приоритета 9253550 от 10.12.2007года. Патент на селекционное достижение № 5355. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.С. Юсов, Т.Ю. Сенкевич, И.В. Пахотина, Л.В. Мешкова, П.В. Поползухин, В.М. Россеев, В.С. Амелеченко. Сорт среднеспелый, степного экотипа с высокой устойчивостью к засухе. Вегетационный период от 80 до 92 суток (в среднем 85 суток). Средняя урожайность составила 2,8 т/га, а в отделе семеноводства составила по пару 2,81 т/га и после зерновых 2,84 т/га. Включен в Госреестр с 2012 года для возделывания в южной лесостепи и степи предгорий на обыкновенных и южных черноземах Красноярского края и Республике Хакасия.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1. Сравнительная характеристика сортов яровой твердой пшеницы (среднее 2005-2016 гг.)

Показатель	Омский корунд	Жемчужина Сибири	Омский изумруд	Омская степная	Омский циркон	Омская Бирюза**	
Вегетационный период, сут.	86	89	92	85	84	87	
Период всходы-колошение	40	42	47	43	42	43	
Урожайность по пару (15-16 мая), т/га	2,61	2,93	3,13	2,80	2,33	3,37	
Масса 1000 зерен, г	39,3	38,7	47,7	37,1	43,2	36,7	
Натура, г/л	769	768	786	773	757	777	
Стекловидность, %	68	70	72	69	65	65	
Содержание белка, %	15,5	15,4	14,2	15,5	14,5	14,9	
Содержание клейковины, %	31	30	29	31	30	29	
Прочность макарон, г	1456	1317	1430	1407	1445	1353	
Цвет сухих макарон, балл	3,2	3,3	3,2	3,1	3,4	3,3	
Цвет вареных макарон, балл	3,3	3,3	3,1	3,0	3,1	3,1	
Устойчивость к полеганию, балл	4,7	4,8	5,0	4,6	4,6	4,9	
Поражение бурой ржавчиной, %*	5	10	0	5	5	5	
Поражение стеблевой ржавчиной, %, тип.*	20 M	30 MS	20 MR	45 MSS	45 MSS	20 MS	
Поражение твердой головней, %*	12,4	8,2	6,1	5,2	8,6	6,8	
Поражение пыльной головней, %*	6,3	4,5	0,0	7,2	1,9	3,4	
Поражение мучнистой росой, балл*	5	5	6	6	5	6	
Параметры пластичности и экологической стабильности по S.A. Eberhart and W.A. Russell	b_i	1,07	1,02	1,01	0,74	0,86	1,30
	$\sigma^2_{d_i}$	12,37	4,51	8,95	5,71	7,73	13,20

*поражение на инфекционном фоне ** Данные за 2010-2016гг.

Яровая твердая пшеница Омский циркон. Заявка приоритета 8654639 от 29.11.2013года. Патент на селекционное достижение № 8068. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.С. Юсов, Б.М. Татина, Г.М. Летова, Ю.В. Колмаков, Л.В. Мешкова, П.В. Поползухин. Сорт среднеранний. Вегетационный период от 73 до 89 суток (в среднем 84 суток). Средняя урожайность составила 2,33 т/га, а в отделе семеноводства составила по пару 2,66 т/га и после зерновых 2,51 т/га. Сорт Омский циркон имеет крупное зерно: масса 1000 зерен 43,2 г, на 6,1 г больше чем у Омской степной. Цветовая оценка макарон 3,4 балла. Сорт находится в государственном сортоиспытании России с 2014 г.

Таблица 2. Урожайность сортов твердой яровой пшеницы в зависимости от предшественника, т/га (по данным отдела семеноводства СибНИИСХ)

Сорт	2011-2016гг.	2013-2016гг.	2016г.
Предшественник – чистый пар			
Жемчужина Сибири	3,07	2,95	3,32
Омский изумруд	3,28	3,37	3,76
Омский корунд	2,62	2,7	3,49
Омский циркон	-	2,66	2,89
Омская бирюза	-	-	4,09
Омская степная	-	2,81	2,94
Предшественник – зерновые			
Жемчужина Сибири	2,53	2,78	3,37
Омский изумруд	2,84	3,3	4,61
Омский корунд	2,32	2,61	3,35
Омский циркон	-	2,51	3,21
Омская бирюза	-	-	4,05
Омская степная	-	2,84	3,46

Яровая твердая пшеница Омская бирюза. Сорт находится в государственном сортоиспытании России с 2016 г. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.С. Юсов, В.В. Андреева, Т.Ю. Сенкевич, И.В. Пахотина, П.В. Поползухин, Т.С. Зверевская. Сорт среднеспелый. Вегетационный период от 73 до 92 суток (в среднем 87 суток) - на 2 суток меньше, чем у сорта Жемчужина Сибири. Сорт характеризуется высокой стабильной урожайностью, устойчивостью к засухе и полеганию. Практически устойчив к бурой ржавчине и твердой головне, в меньшей степени поражается пыльной головней и мучнистой росой. Натура зерна в среднем за годы испытания (2010-2016) составила 777 г/л, что выше стандарта на 9 г/л; содержание белка - 14,9 %. Цветовая оценка макарон 3,3. Средняя урожайность этого сорта 3,37 т/га, что на 0,43 т/га выше стандарта Жемчужина Сибири, в отделе семеноводства по пару 4,09 т/га и после зерновых 4,05 т/га

Как известно, ухудшение культуры земледелия привело к генетической уязвимости сортов интенсивного типа. В связи с этим ставилась задача повышения общей и специфической устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды. Согласно методу S.A. Eberhart, W.A. Russell [4] наиболее ценными следует считать сорта, у которых $b_i > 1$, а $\sigma^2 d_i \leq 0$. Такие сорта хорошо отзываются на улучшение условий выращивания и имеют стабильные показатели в данном наборе таких сортов не выявлено, тем не менее, есть сорта, с хорошей отзывчивостью и несколько худшей стабильностью: Жемчужина Сибири и Омский изумруд. Ценными сортами можно считать и те, которые характеризуются достаточно высокой урожайностью и отзывчивостью на условия выращивания ($b_i \geq 1$) и вместе с тем низкой стабильностью, что свидетельствует о прогрессивном увеличении урожайности данных сортов при улучшении условий выращивания. Такая реакция свойственна сортам интенсивного типа: Омский корунд и Омская бирюза. В третью группу отнесены сорта Омский циркон и Омская степная, характеризующиеся слабой реакцией на улучшение условий среды ($b_i < 1$), что свойственно сортам экстенсивного типа

Таким образом, создана группа сортов твердой пшеницы: экстенсивного и интенсивного типа; степного и лесостепного экотипа; с высоким потенциалом продуктивности устойчивые к основным болезням; которые при соблюдении технологии на полях акционерных обществ и фермерских хозяйств, могут формировать зерно с отличными макаронными свойствами.

Библиографический список.

1. Базавлук И.М. Ускоренный метод полумикро-Къельдаля для определения азота в растительном материале при генетических и селекционных исследованиях. / И.М. Базавлук // Цитология и генетика.- 1968.- Т.2, №3.- С. 249-250.
2. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. / Э.Э. Гешеле.- М.: Колос, 1978.- 205с.
3. Евдокимов, М. Г. Яровая твердая пшеница в Сибирском Прииртышье / М. Г. Евдокимов, В. С. Юсов. – Омск, 2008. – 160 с.
4. Зыкин В.А. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений (методика и оценка). / Зыкин В.А., Белан И.А., Юсов В.С., Кираев Р.С., Чанышев И.О. Уфа, 2011. – 97с.
5. Кривченко В.И. Методика ускоренной оценки пшеницы на устойчивость к пыльной головне / В.И. Кривченко.- М., 1963.- 17с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.- М.: Госкомиссия по сортоиспытанию с.- х. культур, 1985.- Вып. 1. Общая часть. - 269с.
7. Методика по оценке устойчивости сортов полевых культур к болезням на инфекционных и провокационных фонах. - М., 2000. – 88с.
8. Методы оценки технологических качеств зерна. - М.: ВАСХНИЛ, 1971.- 135с.
9. Синицын С.С. Новая методика массового определения макаронных свойств пшеницы. / С.С. Синицын, Ю.В. Колмаков, А.И. Юферова // Селекция и семеноводство.- 1977.- №2.- С. 30-34.

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

УДК 636.22/28.033

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ
ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ МЕСТНОГО УЛУЧШЕННОГО СКОТА С
БЫКАМИ СЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД ПО РЕГИОНАМ
КАЗАХСТАНА**

**Аманжолов К.Ж., Сагинбаев А.К., Карибаева Д.К., Бисембаев А.Т.,
Жантлеуов Д.А., Косаев Т.К., Бексеитов Т.К., Буралхийев Б., Ахметова Г.М.,
Бейсенов А., Спатай Н.Н.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и
кормопроизводства» МСХ РК, Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация: В статье приведены результаты изучения мясной продуктивности бычков, полученных от промышленного скрещивания местного улучшенного скота с быками специализированных мясных пород по регионам Казахстана.

**MEAT PRODUCTION OF STEERS OBTAINED FROM INDUSTRIAL CROSSING OF
LOCAL IMPROVED CATTLE WITH BULLS OF SEATALIZED MEAT BREEDS
TO REGIONS OF KAZAKHSTAN**

**Amanzholov K.Zh., Saginbaev A.K., Karibaeva D.K., Bisembaev A.T., Zhantleuov D.A,
Kosaev T.K., Bekseitov T.K., Buralkhiev B.A., Akhmetova G.M., Beysenov A. Spatay N.N.**

The article presents the results of studying the meat production of bull-calves obtained from the industrial crossing of local improved livestock with bulls of specialized meat species in the regions of Kazakhstan.

Введение. Улучшение продуктивных показателей товарного скота мясного направления продуктивности (в рамках программы «Сыбаға»), полученных от скрещивания местного улучшенного скота с чистопородными животными специализированных мясных пород (казахская белоголовая, герефорд, абердин-ангусская и др.) позволит увеличить производство говядины за счет повышения потенциальных возможностей роста и развития помесных животных и доведения их до высоких весовых кондиций в молодом возрасте 420-450 кг и более.

Большое значение промышленное скрещивание имеет в мясном скотоводстве. Промышленное скрещивание осуществляют с целью получения помесей I поколения, используемого в основном для выращивания на мясо. В промышленном скрещивании могут участвовать две или несколько пород, в первом случае его называют простым, во втором – сложным. Помеси I поколения вследствие проявления гетерозиса обычно превосходят по некоторым признакам и свойствам исходные родительские формы. Наибольший эффект получают при скрещивании скота значительно различающихся между собой пород.[1].

Методика. Объектом исследований явился чистопородный и помесный молодняк мясного крупного рогатого скота, а также маточное поголовье местных улучшенных популяций и быки-производители мясных пород (казахская белоголовая, абердин-ангусская, герефордская, аулиекольская).

Проведены научно-хозяйственные опыты в базовых хозяйствах северной, юго-восточной и северо-восточной зон, разводящих мясной скот отечественных и зарубежных

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

пород и их потомков полученных от промышленного скрещивания. Для проведения исследований, в каждом хозяйстве сформированы подопытные группы молодняка, которые были переведены для выращивания, дорастивания и последующего откорма на откормочные площадки ТОО «Жаксылык» Алматинской области и ТОО «Караман-К» Костанайской области, а также Акмолинской, Северо-Казахстанской, Кызылординской, Жамбылской и Павлодарской областей. Полученный в опытах экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики по методике Плохинского Н.А. [2.3.4]

Результаты. Нами изучены рост и развитие помесных бычков, полученных от скрещивания местного улучшенного скота с племенными быками мясных пород (в рамках программы «Сыбага») от 8 до 18 месяцев. Потери живой массы за месяц после отъема составили по двум регионам – от 29,4 до 33,10 кг и 27,70-32,50 кг. Установлено, что в период с 8 до 9 месячного возраста помесные бычки, обладающие гетерозисной силой проявили компенсаторный рост и при этом среднемесячный прирост живой массы их составил по двум регионам: 65,20-71,20 кг и 27,50-75,15 кг соответственно.

Показатели контрольного убоя по различным регионам Казахстана (n = 3)

Показатель	Группа				
<i>Алматинская область – юго-восточный регион – 15 мес.</i>					
	Местный улучшен- ный скот	Абердин- ангусс X местный улучшен- ный скот	Герфорд- ская X мест- ный улуч- шенный скот	Аулиеколь-ская X местный улучшен-ный скот	Казахская белоголовая X местный улучшен- ный скот
Предубойная живая масса, кг	317,0	338,0	399,0	415,0	394,0
Масса туши, кг	154,12	176,57	206,76	216,30	204,88
Выход туши, %	48,62	52,24	51,83	52,12	52,00
Масса внутреннего жира, кг	4,94	7,37	8,98	8,17	8,43
Выход внутреннего жира, %	1,56	2,18	2,25	1,97	2,14
Убойная масса, кг	159,06	183,94	215,74	224,47	213,31
Убойный выход, %	50,18	54,42	54,07	54,09	54,14
<i>Костанайская область – северный регион</i>					
Предубойная живая масса, кг	326,5	400,5	390,0	386,5	370,5
Масса туши, кг	159,46	208,66	202,64	201,95	190,81
Выход туши, %	48,84	52,10	51,96	52,25	51,50
Масса внутреннего жира, кг	5,19	7,49	6,86	8,12	6,45
Выход внутреннего жира, %	1,59	1,87	1,76	2,10	1,74
Убойная масса, кг	164,65	216,15	209,50	210,07	197,26
Убойный выход, %	50,43	53,97	53,72	54,35	53,24
<i>Алматинская область – юго-восточный регион – в 18 мес. возрасте</i>					
Предубойная живая масса, кг	339,0	404,0	461,0	480,0	476,0
Масса туши, кг	165,91	214,77	244,24	254,78	252,99
Выход туши, %	48,94	53,16	52,98	53,08	53,15
Масса внутреннего жира, кг	7,42	9,13	11,80	10,99	11,80
Выход внутреннего жира, %	2,19	2,26	2,56	2,29	2,48
Убойная масса, кг	173,33	223,90	256,04	265,77	264,79
Убойный выход, %	51,13	55,42	55,54	55,37	55,63
<i>Костанайская область – северный регион – в 18 мес. возрасте</i>					
Предубойная живая масса, кг	345,0	466,0	448,0	460,0	447,0
Масса туши, кг	168,53	246,75	233,81	244,90	236,82
Выход туши, %	48,85	52,95	52,19	53,24	52,98
Масса внутреннего жира, кг	6,80	10,72	8,91	11,50	10,82
Выход внутреннего жира, %	1,97	2,30	1,99	2,50	2,42
Убойная масса, кг	175,33	257,47	242,72	256,40	247,64
Убойный выход, %	50,82	55,25	54,17	55,74	55,40

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

<i>Акмолинская область - северный регион- в 15 мес. возрасте</i>					
Съемная живая масса, кг	351,7±8,82	359,3±0,59	377,3±4,67	370,3±7,62	
Предубойная живая масса, кг	336,2±8,83	342,1±9,86	363,6±6,01	356,2±7,05	
Масса парной туши, кг	176,2±4,63	178,2±5,13	195,6±3,23	190,2±3,76	
Выход туши, %	52,41	52,09	53,80	53,39	
Масса внутреннего жира, кг	10,4±0,26	10,9±0,32	12,0±0,31	11,8±0,38	
Выход внутреннего жира, %	3,09	3,19	3,30	3,31	
Убойная масса, кг	186,6±6,36	189,1±7,25	207,6±5,45	202,0±4,64	
Убойный выход, %	55,48	55,25	57,08	56,71	
<i>Акмолинская область - северный регион- в 18 мес. возрасте</i>					
Съемная живая масса, кг	388,3±15,90	400,0±15,58	421,3±11,14	418,3±9,84	
Предубойная живая масса, кг	372,7±17,91	385,0±13,65	407,7±15,32	404,3±5,78	
Масса парной туши, кг	192,4±10,49	197,1±7,56	216,5±8,94	213,5±3,95	
Выход туши, %	51,60	51,18	53,09	52,80	
Масса внутреннего жира, кг	10,8±0,71	11,6±0,38	13,0±0,77	12,5±0,61	
Выход внутреннего жира, %	2,88	3,0	3,19	3,09	
Убойная масса, кг	203,2±11,16	208,7±7,94	229,5±9,59	226,0±4,51	
Убойный выход, %	54,49	54,19	56,29	55,89	
<i>Северо-Казахстанская область – северный регион – в 18 мес. возрасте</i>					
Предубойная живая масса, кг	405,2±2,2	406,5±2,53	411,5±1,52	413,5±1,52	
Масса туши, кг	224,5±1,73	230,5±1,87	234,2±1,76	235,3±1,65	
Выход туши, %	55,4±1,2	56,7±0,13	56,3±0,20	56,9±0,20	
Масса внутреннего жира, кг	10,7±0,54	12,5±0,58	12,1±0,27	13,1±0,17	
Выход жира, %	2,7±0,05	3,0±0,12	2,9±0,06	3,1±0,13	
Убойная масса, кг	229,2±4,15	243,0±2,44	246,3±2,02	247,5±2,3	
Убойный выход, %	56,7±0,7	59,7±0,24	58,1±0,26	59,8±0,19	
<i>Кызылординская область – в 18 мес.возрасте</i>					
	«Бакдау-лет 57»	«Арайлым»			
Предубойная живая масса, кг	450,00	475,50			
Масса туши, кг	246,00	264,83			
Масса жира, кг	7,50	10,00			
Убойная масса, кг	254,25	274,83			
Убойный выход туши, %	58,83	55,69			
Убойный выход, %	56,5	57,8			
<i>Жамбылская область – юго-восточный регион</i>					
	15 месяцев		18 месяцев		
	Казахская белоголовая х чистопородная	Казахская белоголовая х местная улучшенная	Казахская белоголовая х чистопородная	Казахская белоголовая х местная улучшенная	
Предубойная живая масса, кг	365,37	360,17	435,75	430,80	
Масса туши, кг	193,35	186,03	228,57	221,09	
Выход туши, %	52,92	51,65	52,46	51,38	
Масса внутреннего жира, кг	10,34	9,94	13,72	9,99	
Выход внутреннего жира, кг	2,83	2,76	3,15	3,02	
Убойная масса, кг	203,69	195,97	242,29	231,08	
Убойный выход, %	55,75	54,41	55,60	53,63	
<i>Павлодарская область – северо-восточный регион – в 15 мес. возрасте</i>					
	Живая масса 300-350 кг	Живая масса свыше 350 кг	Живая масса 300-350 кг	Живая масса свыше 350 кг	
	Помеси аулиекольской породы		Помеси абердин-ангусской породы		
Предубойная живая масса, кг	330	370	305	355	
Убойная масса, кг	187,4	218,8	166,2	197,4	

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Масса парной туши, кг	176,5	206,6	157,4	187,9	
Масса внутреннего жира, кг	10,9	12,5	8,8	9,5	
Выход туши, %	53,5	55,8	51,6	52,8	
Убойный выход, %	56,8	59,1	54,5	55,6	
<i>Павлодарская область – северо-восточный регион 18 мес. возрасте</i>					
	Живая масса 400-450 кг	Живая масса свыше 450 кг	Живая масса 400-450 кг	Живая масса свыше 450 кг	
	Помеси аулиекольской породы		Помеси абердин-ангусской породы		
Предубойная живая масса, кг	430	485	380	435	
Убойная масса, кг	252,8	298,3	211,3	248,8	
Масса парной туши, кг	240,6	283,0	202,2	238,8	
Масса внутреннего жира, кг	12,8	14,5	9,1	10	
Выход туши, %	55,9	58,5	53,2	54,8	
Убойный выход, %	58,8	61,5	55,6	57,2	

Самые тяжелые и полномясные туши получены от помесных бычков в условиях Алматинской области от помесей аулиекольской и казахской белоголовой породы (252-254,8 кг), в Костанайской области также от помесных бычков аулиекольской и казахской белоголовой породы (244,9-246,7 кг).

Помеси первого поколения герефордской породы из второй группы превышали своих сверстников помесей абердин-ангусской породы из первой группы по предубойной живой массе на 5,9 кг, по массе парной туши на 2 кг, по убойной массе на 2,5 кг.[5]. Помеси первого поколения герефордской породы из третьей группы превышали своих сверстников помесей казахской белоголовой породы из четвертой группы по предубойной живой массе на 7,3 кг, по массе парной туши на 5,4 кг, по убойной массе на 5,6 кг.

По северному региону определены и обследованы хозяйствующие субъекты, занимающиеся породным преобразованием с общим маточным поголовьем более 400 голов, маточное поголовье представлено беспородным местным скотом, быки-производители казахской белоголовой, герефордской, аулиекольской, ангусской пород. В 15 месячном возрасте наибольшая живая масса была у помесей-ангусов – 378 кг, наименьшей у помесей казахской белоголовой породы – 358,5 кг. К 18 месячному возрасту по показателям живой массы помеси-герефорды - 439 кг превосходили сверстников, меньшей живой массой отличались помеси казахской белоголовой породы.

По результатам проведенных исследований установлено, что в условиях сухостепной зоны исследуемых хозяйств, преобразовательное скрещивание низкопродуктивных коров с быками специализированных мясных пород с последующим выращиванием и откормом позволит значительно повысить производство высококачественной говядины.

Для эксперимента были отобраны чистопородные бычки аулиекольской (I группа), улучшенной местной породы (II группа). Животные откармливались на площадках и по достижении живой массы в 15-месячном возрасте подопытные бычки были забиты для улучшения их сравнительности 383 кг и 377 кг соответственно в 18-месячном возрасте 444,7 и 434 кг. Бычки казахской белоголовой породы и помеси были в опыте в 15 месяцев 365,0 кг и 360,2 кг в 18 месяцев 435,7 и 430,8 кг соответственно. После убоя выход туши составил у I группы 53%, III группы 52.1 в 15 мес, а также 52,9% месяцев.

В условиях северо-востока Казахстана целесообразно проводить забой скота на мясо в возрасте 18 месяцев и при достижении ими живой массы свыше 400 кг от помесей абердин-ангуссов и свыше 450 кг помесей от аулиекольской породы, так как повышение возраста убоя и живой массы бычков приводит к улучшению качества мяса.

Данные результатов контрольного убоя бычков 18-месячного возраста показывают, что бычки аулиекольской породы с живой массой свыше 450 кг имеют более высокую живую массу, лучше развитые мясные качества, размеры туш у них больше, чем у их сверстников абердин-ангусской породы, Они характеризовались лучшими убойными качествами. Туши помесных бычков аулиекольской и абердин-ангусской породы в весовой категории свыше 450 кг и 400 кг характеризовались лучшими показателями выхода более ценных частей, чем туши других групп животных в другой весовой категории.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в природно-климатических условиях северо-востока Казахстана наиболее целесообразно и экономически выгодно забивать молодняк аулиекольской породы достигший 18-месячного возраста с живой массой свыше 450 кг, так как они отличаются лучшими продуктивными и приспособительными качествами.

Выводы.1. Самые тяжелые и полномясные туши, отвечающие требованиям высокого качества были получены в условиях откормплощадок КХ «Жаксылык» Алматинской области в пределах 252-254,8 кг и ТОО «Караман-К» Костанайской области массой 244,9-246,7 кг выращенных в хозяйственных условиях Акмолинской области 192,4- 216,5 кг, в хозяйственных условиях Северо-Казахстанской области 224,5-235,3 кг, в хозяйственных условиях Жамбылской области 221-230,1 кг, Кызылординской области – 200 кг, в хозяйственных условиях северо-восточного региона в 15-месячном возрасте – от 157,0-176,1 кг.2. Уровень рентабельности выращивания помесных бычков в условиях хозяйств регионов страны составил: Алматинской области -50,1-130%, Костанайской – 50,0-119,8, Акмолинской – 7,28-11,43, Северо-Казахстанской – 52,6-60,0 и на северо-востоке – 60,0-95,2% соответственно.

Литература

1. Амерханов Х. Приоритетные направления производства говядины и развития скотоводства в России // Молочное и мясное скотоводство, - 2007, -, - №3, - с. 2-6.
2. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: 1976.- 303 с.
3. Борисенко Е.Я., Баранова К.В., Лисицын А.П. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. – М.: 1972. - 232 с.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: 1969. – с. 24-172.
5. К.Ж.Аманжолов Технология производства и стандартизации говядины. – Алматы.:2013. –с.78.

УДК 636.5.084.1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МИКРОДОБАВОК СЕЛЕНА И ЙОДА В ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЕ

Багно О.А.

*ФГБОУ ВО Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт,
г. Кемерово, Россия*

В научно-хозяйственном опыте установлено положительное влияние скармливания повышенных доз микродобавок селена и йода в органической форме на основные показатели процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты организма перепелов японской породы. При введении в состав рациона подопытной птицы препаратов Селениум Ист в дозе 125 г/т корма и Йоддар-Zn в дозе 62,5 г/т корма отмечено снижение содержания гидроперекисей липидов в крови перепелов на 1,2-12,6%, повышение антиоксидантной активности плазмы крови – на 0,4-19,6% и активности глутатионпероксидазы крови на 0,3-11,7% по сравнению с аналогами из контроля.

CHARACTERISTICS OF PROCESSES OF FREE RADICAL OXIDATION AND ANTIOXIDANT PROTECTION OF THE ORGANISM OF DERIVATIVES WHEN THE MICROBUBBLES OF SELENIUM AND IODA ARE ADDED TO THE ORGANIC FORM

Bagno O.A.

In the scientific and economic experience, the positive effect of feeding increased doses of micro additives of selenium and iodine in organic form on the main indicators of the processes of free radical oxidation and antioxidant protection of the organism of Japanese quail has been established. With the introduction of Selenium East preparations at a dose of 125 g/t of feed and Yoddar-Zn at a dose of 62.5 g/t of feed, a decrease in the content of lipid hydroperoxides in the blood of quails by 1.2-12.6% was noted in the ration of the experimental bird, an increase in the antioxidant Activity of blood plasma - by 0,4-19,6% and activity of glutathione peroxidase of blood by 0,3-11,7% in comparison with analogues from the control.

Введение. Необходимым фактором реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы является обеспечение их потребности во всех питательных и биологически активных веществах, необходимых для оптимального течения обменных процессов. Однако применяемые рационы не всегда удовлетворяют потребности организма в биологически активных веществах, в том числе микроэлементах. Одними из эссенциальных микроэлементов для животных и птицы, в том числе перепелов, являются селен и йод.

При поступлении с кормом окисленных жиров, воспалительных процессах, увеличении процесса липолиза в живых организмах происходит перекисное окисление липидов, накопление продуктов которого ведет к изменению проницаемости мембран клеток и повреждению тканей. Для того, чтобы поддерживать эти процессы в пределах нормы в организме существует антиоксидантная система, которая осуществляют инактивацию свободных радикалов (Моин В.М., 1986; Андреева Л.И., Кожемякин Л.А., Кишкун А.А., 1988). Селензависимый фермент глутатионпероксидаза (GPX, ГлП) является одним из главных компонентов системы защиты организма от эндогенно или экзогенно индуцированного образования перекисей, в том числе перекисей липидов (Селимов Р.Н., 2010).

Микроэлемент селен метаболически тесно связан с йодом. Селен входит в состав фермента йодтирониндейодиназы, обеспечивающего трансформацию тироксина в трийодтиронин. Недостаток в организме селена и йода может служить одним из главных факторов риска в провоцировании йоддефицитных состояний (Остапенко Н.А., 2015).

Существуют разнообразные методы внесения эссенциальных микроэлементов в корма сельскохозяйственных животных и птицы. На протяжении последних лет в животноводстве для восполнения дефицитных микроэлементов применяли их неорганические формы. Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное влияние на продуктивность животных и птицы микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической (Шейко И.П. и др., 2015).

В селен- и йоддефицитных регионах применение в кормлении животных и птицы органических форм микроэлементов является перспективным направлением. Однако до настоящего времени недостаточно изученным остается вопрос влияния скармливания различных доз микродобавок селена и йода на обменные процессы в организме животных и птиц.

Цель исследований – изучить основные показатели процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты организма перепелов при включении в состав их рациона различных доз микродобавок селена и йода в органической форме.

Методика исследований. Экспериментальное исследование проводили в МУСХП «Кемеровская инкубаторно-птицеводческая станция» на перепелах японской породы, руководствуясь «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Имангулов Ш.А. и др., 2000).

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы по методу пар-аналогов контрольная и три опытные группы перепелов японской породы в возрасте 60 дней, по 25 голов в каждой группе. При подборе учитывали: пол (несушки), возраст, живую массу птицы. Содержание птиц в клеточных батареях. Кормление подопытных перепелов осуществляли по рациону, разработанному согласно «Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Имангулов Ш.А. и др., 2009).

Перепелам контрольной группы скармливали основной рацион с добавками селена в виде препарата Селениум Ист и йода в виде препарата Йоддар-Zn в дозе, рекомендованной разработчиками добавок – 100 г/т и 50 г/т соответственно в составе 1% витаминно-минерального премикса. Перепелам опытной группы скармливали основной рацион с добавками селена и йода в форме тех же препаратов с повышением нормы их введения в состав рациона на 25% по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Характеристика рациона
контрольная	Основной рацион (ОР) + Селениум Ист 100 г/т + Йоддар-Zn 50 г/т комбикорма
опытная	ОР + Селениум Ист 125 г/т + Йоддар-Zn 62,5 г/т комбикорма

Селениум Ист – кормовая добавка, содержащая селен в органической форме (селенометионин и селеноцистин) в количестве 2000 мг/кг. Йоддар-Zn – кормовая добавка, содержащая в качестве действующего вещества йодированные белки коровьего молока, органические соединения цинка. В 1 г добавки содержится 33 мкг связанного йода.

Для изучения влияния скармливания кормовых добавок Селениум Ист и Йоддар-Zn на биохимические показатели брали кровь у перепелов подопытных групп в возрасте 60-, 100-, 140- и 180 дней утром, до кормления, из подкрыловой вены.

Исследования основных биохимических показателей процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты организма перепелов включали определение: содержания гидроперекисей липидов по измерению УФ-поглощения липидных экстрактов крови, общей антиоксидантной активности плазмы по степени ингибирования аскорбат- и ферроиндуцированного окисления Твин-80 до малонового альдегида, активности глутатионпероксидазы в цельной крови кинетическим фотометрическим методом.

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обработали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969).

Результаты исследований и их обсуждение. До начала скармливания различных доз микродобавок селена и йода в органической форме, в возрасте 60 дней значительных различий в показателях процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты организма перепелов контрольной и опытной группы не установлено.

Наиболее простым способом оценки уровня перекисного окисления липидов (ПОЛ) в организме является определение содержания в крови первичных продуктов ПОЛ – гидроперекисей липидов (ГПЛ). В результате проведенных исследований (табл. 2) установлено, что содержание ГПЛ в крови перепелов опытной группы было ниже по сравнению с аналогами из контроля в возрасте 100 дней – на 5,5% ($P>0,05$), 140 дней – на 1,2% ($P>0,05$) и 180 дней – на 12,6% ($P>0,05$).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Основные показатели процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты организма перепелов

Группа	Возраст, дней			
	60	100	140	180
ГПЛ, у.е.				
Контрольная	3,00 ± 0,42	1,82 ± 0,22	1,72 ± 0,28	2,06 ± 0,31
Опытная	2,96 ± 0,37	1,72 ± 0,33	1,70 ± 0,17	1,80 ± 0,31
АОА плазмы крови, %:				
Контрольная	59,60 ± 5,93	65,00 ± 6,27	60,20 ± 7,33	64,40 ± 5,96
Опытная	53,80 ± 3,34	66,60 ± 6,90	79,80 ± 1,85*	64,80 ± 4,23
Активность ГлП цельной крови, Ед/л				
Контрольная	3906,60 ± 557,43	4540,40 ± 482,91	4334,60 ± 432,32	4001,20 ± 375,47
Опытная	3821,40 ± 544,80	4556,20 ± 677,38	4586,40 ± 431,13	4469,00 ± 508,03

* – P<0,05 по сравнению с контролем

Существенной характеристикой процессов перекисного окисления липидов является оценка антиоксидантной активности (АОА) плазмы крови. В наших исследованиях АОА плазмы крови подопытных перепелов была выше у перепелов опытной группы в возрасте 100 дней – на 1,6% (P>0,05), 140 дней – на 19,6% (P<0,05) и 180 дней – на 0,4% (P>0,05) по сравнению с аналогами из контроля.

В исследованиях Р.Н. Селимова (2011) установлена прямая корреляционная зависимость средней силы между концентрацией селена и активностью глутатионпероксидазы в сыворотке крови, что позволяет рассчитывать на то, что селеновый статус животных и птиц можно оценивать путём измерения активности глутатионпероксидазы в крови.

Анализ полученных в ходе эксперимента данных показал, что активность ГлП цельной крови была выше у перепелов опытной группы в возрасте 100 дней – на 0,3% (P>0,05), 140 дней – на 5,8% (P>0,05) и 180 дней – на 11,7% (P>0,05) по сравнению с аналогами из контроля.

Повышение активности ГлП может быть вызвано повышением активности ферментной системы антирадикальной защиты или высоким уровнем свободных радикалов в организме. Если более высокая активность ГлП объяснялась бы повышением уровня свободных радикалов, то наблюдалось бы снижение продуктивных качеств птицы. Но в опытной группе яичная продуктивность перепелов повышалась, а содержание ГПЛ в крови перепелов опытной группы было ниже по сравнению с аналогами из контроля. Поэтому повышение антиоксидантной активности плазмы крови и активности глутатионпероксидазы можно объяснить повышением функции системы антирадикальной защиты организма, снижением образования и нейтрализацией активных продуктов перекисного окисления, что приводит к нормализации обменных процессов в организме птицы.

Выводы. Результаты наших исследований свидетельствуют о положительном влиянии скармливания микродобавок селена и йода при повышении дозы введения в рацион на 25% по сравнению с контролем перепелам японской породы на основные биохимические показатели процессов свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты организма. У перепелов опытной группы в возрасте 140 дней установлено достоверное повышение АОА плазмы крови на 19,6% (P<0,05) по сравнению с птицей из контрольной группы, что свидетельствует о стимулирующем влиянии скармливания повышенных доз препаратов Селениум Ист и Йоддар-Zn на антиоксидантную систему организма.

Библиографический список

1. Андреева, Л.И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л.И. Андреева, Л.А. Кожемякин, А.А. Кишкун // Лабораторное дело. – 1988. – № 11. – С. 41–43.
2. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.] // Сергиев Посад : ВНИТИП, 2000. – 36 с.

3. Моин, В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лабораторное дело. – 1986 – № 12. – С. 724–727.
4. Остапенко, Н.А. Биологический статус перепелов при использовании йодсодержащих препаратов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 23–27.
5. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.
6. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев-Посад : ВНИТИП, 2009. – 144 с.
7. Селимов, Р.Н. Активность глутатионпероксидазы как маркер обеспеченности организма лошадей селеном // Иппология. – 2011. – № 1. – С. 28–30.
8. Селимов, Р.Н. Комплексная оценка селенового статуса лошадей в диагностике гипоселенозов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 243–245.
9. Шейко, И.П. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И.П. Шейко, В.Ф. Радчиков, А.И. Саханчук, С.А. Линкевич, Е.Г. Кот, С. Воронин, Д. Воронин, В. Фесина // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 14–17.

УДК 636.295.25

ГЕНЕТИКА ФОРМИРОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВЕРБЛЮДОВ ДРОМЕДАРОВ КАЗАХСКОГО ТИПА «АЙДАРАМИР»

Баймуканов А.¹, Баймуканов Д.А.², Тоханов М.³, Тулеметова С.Е.³, Алиханов О.⁴,
Дошанов Д.А.⁴

¹ Юго – Западный научно – исследовательский институт животноводства и растениеводства, г. Чимкент, Республика Казахстан

² Казахский научно – исследовательский институт животноводства и кормопроизводства, главный научный сотрудник отдела коневодства, член – корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан, доктор с. – х. наук, Алматы, Республика Казахстан,
E mail: dbaimukanov@mail.ru

³ Научно – исследовательский институт «Проблем агропромышленного комплекса и водных ресурсов» Южно – Казахстанского государственного университета имени М.Ауэзова, директор, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Шымкент, Республика Казахстан

⁴ Высшая школа сельскохозяйственных наук Южно – Казахстанского государственного университета имени М.Ауэзова, зав. кафедрой, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Шымкент, Республика Казахстан

Аннотация: Впервые изучены верблюды дромедары казахского типа гибридного происхождения группы «Айдарамир» выведенные методом ротационного скрещивания. Установлены цитогенетические и биологические особенности формирования молочной продуктивности.

Установлено, что частота образования клеток с хромосомными aberrациями у дромедаров казахского типа гибридного происхождения (2,2–2,8%) достоверно выше в сравнении с казахскими бактрианами (1,1%).

Частота образования анеуплоидных клеток у верблюдов дромедаров казахского типа гибридного происхождения (12,1–12,7%), что достоверно ниже в сравнении с чистопородными Арвана (14,7%). Частота образования полиплоидных клеток у верблюдов дромедаров казахского типа новой генерации варьирует от 2,5% до 3,1%, что достоверно ниже в сравнении с чистопородными Арвана (3,8%).

Верблюдоматки дромедары казахского типа гибридного происхождения группы «Айдарамир» имеют продолжительность плодоношения от 400 дней до 445 дней, что достоверно ниже в сравнении с верблюдоматками казахского бактриана (432–461 день).

GENETICS OF FORMATION OF A DAIRY EFFICIENCY OF CAMELS OF DROMEDAR KAZAKH LIKE «AIDARAMIR»

A. Baimukhanov, D. A. Baimukhanov, M. Tokhanov, O Alikhanov
S. E. Tulemetova, D. Doshanov

Summary. Camels of a dromedara of the Kazakh type hybrid a proiskhozhdniya of the Ay-daramir group removed by method of rotational crossing are for the first time studied. Tsitogenetichesky and biological features of formation of dairy efficiency are established.

It is set that the Frequency of cell formation with chromosomal abberation at dromedar of the Kazakh type of a hybrid origin (2,2-2,8% are reliable above in comparison with the Kazakh baktriana (1,1%)

Education frequency aneuploid cells at camels of dromedar of the Kazakh type of a hybrid origin (12,1-12,7%) that below in comparison with thoroughbred Arvana (14,7%) is reliable. Education frequency the poliploidnykh of cells at camels of dromedar of the Kazakh type of new generation varies from 2,5% to 3,1% that below in comparison with thoroughbred Arvana (3,8%) is reliable.

Uterus of a camels dromedara of the Kazakh type of a hybrid origin of the Aidaramir group have fructification duration from 400 days to 445 days that below in comparison with uterus of a camels of the Kazakh Bactrian (432-461 days) is reliable

Введение. Казахстан является уникальным центром на Евразийском континенте, где получило широкое распространение гибридизация между двумя видами верблюдов дромедарами и бактрианами, то есть различные варианты скрещивания. В настоящее время генетические ресурсы межвидовых гибридов верблюдов, разводимые в Казахстане представлены 30 генерациями. Наиболее высокоценными в условиях Центральной Азии и Казахстана являются трансграничные породы верблюдов казахский бактриан, туркменский и казахский дромедар, а также новые генерации верблюдов арада, байнар и байтур [1]. В последние годы селекционерами Казахстана уделяется пристальное внимание выведению гибридных верблюдов методом ротационного скрещивания. При этом используются верблюды трех основных пород: казахский бактриан, туркменский дромедар Арвана и казахский дромедар.

Изучение верблюдов дромедаров новых генотипов выведенные методом ротационного скрещивания представляет научный интерес и является верным выбором исследований в продуктивном верблюдоводстве.

Цель работы. Определение генетического потенциала молочной и мясной продуктивности верблюдов дромедаров казахского типа гибридного происхождения группы «Айдарамир».

Объект исследования – верблюды дромедары казахского типа гибридного происхождения группы «Айдарамир», разводимые в ТОО «Kamel KZ» и фермерского хозяйства «Балхашов А.» (бывший совхоз «Тимурский») Отрарского района Южно-Казахстанской области.

«Айдарамир - арада» F₂ – это группа гибридных верблюдов дромедаров второго поколения F₂ (25% кровности туркменского дромедара, 25% кровности казахского бактриана, 50% кровности казахского дромедар), получаемых путем поглотительного скрещивания самок – гибридов первого поколения Нар - мая с самцами-казахский дромедар.

«Айдарамир - нар» F₃ – это группа гибридных верблюдов дромедаров третьего поколения F₃ (12,5%td, 62,5%kb, 25%kd), получаемых путем поглотительного скрещивания самок – гибридов второго поколения «Айдарамир - арада» F₂ с самцами-казахский бактриан.

«Айдарамир - курт» F₄ – это группа гибридных верблюдов дромедаров четвертого поколения F₄ (56,25% кровности туркменского дромедра, 31,25% кровности казахского

бактриана, 12,5% кровности казахского дромедара), получаемых путем поглотительного скрещивания самок – гибридов третьего поколения «Айдарамир - нар» F₄ с самцами-туркменский дромедар.

«Айдарамир» F₅– это группа гибридных верблюдов дромедаров пятого поколения F₅ (28,1% кровности туркменского дромедара, 15,6% кровности казахского бактриан, 56,2% кровности казахского дромедара), получаемых путем поглотительного скрещивания самок – гибридов четвертого поколения «Айдарамир - курт» F₄ с самцами-казахский дромедар.

Метод или методология проведения работы.

Препараты метафазных хромосом окрашенные равномерно азур-эозином анализировали под световым микроскопом марки «Axioskop 40» и «AxioStar plus» фирмы «Carl Zeiss Jena» (Германия) по методике Д.А.Баймуканова и др. (2002) двумя способами: визуально под микроскопом и на полученных фотоотпечатках хромосом [2].

Кариологический анализ хромосом и комплексную оценку кариотипа верблюдов проводили по общепринятой методике Патент РК № 13848 (2006) [3].

Обработка цифровых данных по частоте анеуплоидии, полиплоидии и хромосомных aberrации кариотипа верблюдов проводили по методике Н.А.Плохинского [4].

Происхождение верблюдов изучали по Инструкции по бонитировке верблюдов [5]. Живая масса индивидуальным взвешиванием и расчетным способом. Живую массу верблюдов определяли путем взвешивания на стационарных весах и расчетным способом по требованию Патента РК №15886 [6].

Настриг шерсти изучали во время весенней стрижки на 20 кг весах, с точностью до 0,05 кг, путем индивидуального взвешивания состриженной шерсти с учетом линьки [7].

Удой молока изучали в течение 240 дней лактации, путем проведения контрольных доек ожеребившихся верблюдиц за 2 смежных дня (20, 21 числа каждого месяца май-апрель). Одновременно изучено содержание в молоке жира кислотным методом и белка на анализаторе молока АМ-2 и «Лактан».

Биометрическая обработка проводилась по методике В.Л.Петухова и др.[8].

Результаты работы.

Цитогенетические особенности. У верблюдов казахского бактриана, Арвана, казахского дромедара и дромедаров казахского типа кариотип представлен 74 хромосомами, из них 12 метацентрические аутосомы, 60 акроцентрические аутосомы, XX (у самок) и XY (у самцов) половые хромосомы.

Анеуплоидия. У верблюдов казахской популяции как показали проведенные исследования частота гиподиплоидных ($2n < 74$) клеток достоверно выше гипердиплоидных ($2n > 74$) (таблица 1),

Установлено, что частота образования анеуплоидных клеток у верблюдов породы казахский дромедар (11,3%) и дромедаров казахского типа гибридного происхождения новой генерации (12,1-12,7%) ниже в сравнении с чистопородными Арвана (14,7%), что согласуется с ранее проведенными исследованиями [9].

Полиплоидия. У верблюдов зарегистрированы триплоидия (3n) и тетраплоидия (4n). Частота образования полиплоидных клеток у верблюдов породы казахский дромедар в среднем составил 2,3%, дромедаров казахского типа новой генерации от 2,5% до 3,1%, что достоверно ниже в сравнении с чистопородными Арвана (3,8%).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 - Частота образования аномальных клеток культивированных лимфоцитов крови верблюдов

Порода	Анеуплоидия	Полиплоидия	Хромосомные aberrации
Казахский бактриан южно-казахстанский тип	12,3±0,15	1,4±0,22	1,1±0,08
Арвана дромедар	14,7±0,19	3,8±0,26	3,1±0,09
Казахский дромедар	11,3±0,12	2,3±0,19	2,3±0,04
«Айдарамир - арада» F ₂ (25%td, 25%kb, 50%kd)	12,1±0,11	2,7±0,21	2,5±0,08
«Айдарамир - нар» F ₃ (12,5%td, 62,5%kb, 25%kd)	12,2±0,16	2,5±0,31	2,4±0,07
«Айдарамир - курт» F ₄ (56,25%td, 31,25%kb, 12,5%kd)	12,7±0,18	2,9±0,39	2,8±0,05
«Айдарамир» F ₅ (28,1%td, 15,6%kb, 56,2%kd)	12,5±0,11	3,1±0,36	2,2±0,04

Частота и типы хромосомных aberrации. Индивидуальный учет частоты и типа хромосомных aberrаций, культивированных клеток лейкоцитов крови разных генотипов позволил достоверно идентифицировать одиночные и парные фрагменты, ацентрические кольца и разрывы в центромере.

Установлено, что частота образования клеток с хромосомными aberrациями у дромедаров казахского типа гибридного происхождения (2,2-2,8%) достоверно выше в сравнении с казахскими бактрианами (1,1%).

На основании проведенных исследований можно констатировать, что высокая частота полиплоидных клеток и клеток с хромосомными aberrациями у дромедаров казахского типа гибридного происхождения обусловлено, прежде всего, с восстановительными процессами, регенерацией, функциональной активностью органов и тканей при лактации (табл. 2). Установлено, что верблюдоматки группы «Айдарамир» достоверно превосходят казахских бактрианов по удою молока ($P \leq 0,001$), но уступают по содержанию жира в молоке и не уступают по массовой доле белка в молоке.

Таблица 2 - Зоотехнические параметры молочной продуктивности подопытных верблюдов

Порода	Кол-во, голов	Живая масса, кг	Удой молока за 240 дней лактации	Жир	Белок
Казахский бактриан	20	548,2±14,5	1371,9±25,4	5,43±0,08	3,41±0,02
Арвана	20	482,6±7,1	2762,5±37,6	3,22±0,07	3,11±0,04
Казахский дромедар	20	491,9±9,5	2293,7±29,2	4,41±0,06	3,54±0,04
«Айдарамир - арада» F ₂	12	613,4±12,6	2139,2±31,3	4,29±0,07	3,53±0,03
«Айдарамир - нар» F ₃	12	608,3±9,9	1847,2±28,5	4,33±0,06	3,51±0,04
«Айдарамир - курт» F ₄	12	597,8±12,7	2081,3±25,1	4,27±0,05	3,52±0,03
«Айдарамир» F ₅	12	588,9±9,1	2241,4±25,7	4,31±0,06	3,51±0,02

По живой массе наблюдается эффект гетерозиса. Все верблюдоматки группы «Айдарамир» превосходят своих чистопородных сверстниц по живой массе ($P \leq 0,001$).

В дальнейшей селекционно-племенной работе использование животных с известным кариотипическим статусом позволит в некоторой степени прогнозировать уровень цитогенетической изменчивости в их потомстве и в популяции дромедаров разных генотипов в целом.

Биологические особенности плодonoшения. Казахские бактрианы имеют продолжительность плодonoшения 432-461 дней, в среднем 438,7 дня. Арвана имели продолжительность плодonoшения от 412 дней до 442 дней, в среднем 422,3 дней. Казахские дромедары

характеризуются продолжительностью плодоношения 395-431 дней, при среднем стандартном отклонении 3,3 дней.

Верблюдоматки дромедары казахского типа гибридного происхождения группы «Айдарамир» имеют продолжительность плодоношения от 400 дней до 445 дней, что достоверно ниже в сравнении с верблюдоматками казахского бактриана (432-461 день) (табл. 3).

Таблица 3 - Продолжительность плодоношения верблюдоматок, в сутках

Порода	Кол-во, голов	$X \pm m_x$	δ	Lim
Казахский бактриан	20	438,7 \pm 4,3	5,8	432-461
Арвана	20	422,3 \pm 4,5	3,2	412-442
Казахский дромедар	20	411,4 \pm 3,8	3,3	395-431
«Айдарамир - арада» F ₂ (25%td, 25%kb, 50%kd)	12	422,5 \pm 3,5	3,6	405-445
«Айдарамир - нар» F ₃ (12,5%td, 62,5%kb, 25%kd)	12	426,4 \pm 3,2	3,9	411-445
«Айдарамир - курт» F ₄ (56,25%td, 31,25%kb, 12,5%kd)	12	421,1 \pm 4,2	4,5	402-442
«Айдарамир» F ₅ (28,1%td, 15,6%kb, 56,2%kd)	12	419,3 \pm 3,4	5,1	400-436

Литература

- [1] Кугенев П.В. Верблюдоводство, М.: Ун-т Дружбы народов им П.Лумумбы, 1982. 87 с.
- [2] Баймуканов Д.А. Шарипов И.К., Баймуканов А. и др. Методическое руководство по изучению хромосом кариотипа верблюдов в племенных репродукторах, Алматы: Бастау, 2002, 32 с.
- [3] Патент РК на изобретение №13840, Способ приготовления культуры лейкоцитов для препаратов хромосом верблюдов. Оpubл. 15.08.2006, бюл. №8.
- [4] Плохинский Н.А. Биометрия. – М., 1970. -367 с.
- [5] Инструкция по бонитировке верблюдов, Астана: МСХ РК, 2014, 22 с.
- [6] Патент РК №15886, Способ профессора Баймуканова А. и Баймуканова Д.А. по определению живой массы верблюдов. Оpubл. 15.08.2008, бюл.№8.
- [7] Лакоза И.И. Верблюдоводство, М., 1953, 312 с.
- [8] Петухов В.А., Жигачев А.И., Назарова Г.А. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики, Москва: Агропромиздат, 1985, 309 с
- [9] Vaimukhanov D.A., Vaimukhanov A., Tokhanov M., Uldashbaev U.A. , Doshanov D. Breeding and genetic monitoring of dromedary group camels of south - kazakhstan population // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – Almaty. – Volime 5, Number 363 (2016). Pp 14-27. (in Engl.).

УДК 636.295.25

ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЕРБЛЮДОВ F₂ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА

**Баймуканов А.¹, Баймуканов А. Д.², Дошанов Д.А.³, Алиханов О.³,
Тулеметова С.Е.³**

¹ Юго – Западный научно – исследовательский институт животноводства и растениеводства, г. Чимкент, Республика Казахстан, dbaimukanov@mail.ru

² Российский государственный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева, aidartaidar98@mail.ru

³ Научно – исследовательский институт «Проблем агропромышленного комплекса и водных ресурсов» Южно – Казахстанского государственного университета имени М.Ауэзова, директор, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Шымкент, Республика Казахстан

⁴ Высшая школа сельскохозяйственных наук Южно – Казахстанского государственного университета имени М.Ауэзова, зав. кафедрой, кандидат сельскохозяйственных наук, г. Шымкент, Республика Казахстан

Аннотация: Впервые изучены гибридные и помесные верблюды F₂ в сравнительном аспекте.

Установлено, что наибольшей живой массой отличаются казахско-калмыцкий бактриан – 635,8 кг, коспак 1 – 625,2 кг и айдарамир-арада – 613,4 кг, в сравнении с курт 1 - 560,7 кг и байшин – 584,1 кг.

Наибольший настриг шерсти имеют казахско-калмыцкие бактрианы 6,4 кг и коспак 1 – 4,2 кг, в сравнении с курт1 – 3,0 кг, байшин – 3,2 кг и айдарамир арада – 3,6 кг.

Наибольший средний суточный удой молока имеют верблюдицы айдарамир арада- 8,9 кг, байшин -7,6 кг и курт 1 – 7,5 кг, в сравнении с коспак1 -5,5 кг и казахско-калмыцкими бактрианами- 4,2 кг.

EFFICIENCY OF CAMELS OF F₂ IN THE CONDITIONS OF KAZAKHSTAN

Baimukanov A., Baimukanov A. D., Doshanov D., Alikhanov O, Tulemetova S. E.

Summary: Hybrid and local camels of F₂ in comparative aspect are for the first time studied.

It is established that differ in the largest live weight the Kazakh-Kalmyk Bactrian of-635,8 kg, kospak in 1 - 625,2 kg and aydaramir-arad of-613,4 kg, in comparison with kurt 1 - 560,7 kg and bayshin-584,1 kg.

The greatest has clipped wool the Kazakh-Kalmyk Bactrians have 6,4 kg and kospak 1 - 4,2 kg, in comparison with hens of 1 - 3,0 kg, bayshin - 3,2 kg and aydaramir arad - 3,6 kg.

The greatest average daily yield of milk female camels Aydaramir have Arada-8,9 kg, - 7,6 kg and Curt of 1 - 7,5 kg, in comparison with kospak 1 - 5,5 kg and the Kazakh-Kalmyk bactrians - 4,2 kg.

Введение. В Казахстане практикуется чистопородное разведение трех основных пород: казахский бактриан, Арвана –туркменский лромедар и казахский дромедар [1].

Во многих товарных хозяйствах используют межпородное скрещивание и межвидовую гибридизацию верблюдов [2]. Наиболее часто используется межпородное скрещивание маток породы казахский бактриан с производителями калмыцкого бактриана. В дальнейшем казахско-калмыцких помесей - самок F₁ поглощают на производителя казахского бактриана.

При разведении дромедаров практикуют скрещивание маток казахского дромедара с производителем Арвана, в редких случаях маток Арвана с производителем казахского дромедара. В последующем казахско-туркменских (туркменско-казахских) дромедаров поглощают либо на производителя Арвана, либо на производителя казахского дромедара. Все зависит от поставленной цели: повышение уdoa, повышение массовой доли жира в молоке, повышение белкового коэффициента молока [3].

В межвидовой гибридизации наиболее востребованным является скрещивание маток казахского бактриана с производителем Арвана, получая гибридов F₁ – нар-мая. В дальнейшем гибридных самок нар-мая F₁ поглощают на производителя казахского бактриана.

За последние 16 лет в Казахстане получены большое количество помесных и гибридных верблюдов F₂. Однако не проводились сравнительное изучение продуктивных качеств верблюдов разных генотипов F₂.

Цель работы. Изучить продуктивные качества помесных и гибридных верблюдов второго поколения.

Объект исследования.

Верблюды разводимые в ТОО «Таушык» Тупкараганского района Мангистауской области Республики Казахстан.

Казахско-калмыцкие помеси F₂ - это группа помесных верблюдов, получаемые путем скрещивания самок казахско-калмыцких бактрианов F₁ с производителем казахского бактриана. Казахско-калмыцкие помеси F₂ F₂ (75% kb:25%ksb) имеют два горба.

Коспак F₂– это группа гибридных верблюдов, получаемых путем скрещивания самок – гибридов первого поколения нар-мая F₁ с самцами-бактрианами. Коспак F₂ (75% kb:25%ad) имеют два горба.

Курт F₂ – группа гибридных верблюдов, получаемых путем скрещивания самок – гибридов первого поколения инер-мая F₁ с самцами-Арвана. Курт F₂ (75% ad:25% kb) имеют один горб.

Байшин F₂– это группа гибридных верблюдов, получаемых путем поглотительного скрещивания самок – гибридов первого поколения инер-мая F₁ с самцами-казахский дромедар. Байшин F₂ (25%ad, 25%kb, 50%kd) имеют один большой горб.

Айдарамир - арада F₂– это группа гибридных верблюдов, получаемых путем поглотительного скрещивания самок – гибридов первого поколения нар-мая F₁ с самцами-казахский дромедар. Айдарамир - арада F₂ (25%ad, 25%kb, 50%kd) имеют один горб.

Метод или методология проведения работы.

Происхождение верблюдов изучали по общепринятой методике И.И.Лакоза [4].

Промеры тела изучали согласно Инструкции по бонитировке верблюдов [5]. Живая масса индивидуальным взвешиванием и расчетным способом. Живую массу верблюдов определяли путем взвешивания на стационарных весах и расчетным способом по требованию Патента РК №15886 [6].

Настриг шерсти изучали во время весенней стрижки на 20 кг весах, с точностью до 0,05 кг, путем индивидуального взвешивания состриженной шерсти с учетом линьки [2].

Средний суточный удой молока изучали путем проведения контрольных доек верблюдиц за 2 смежных дня (20, 21 числа каждого месяца). Одновременно изучены содержание в молоке жира кислотным методом и белка на анализаторе молока АМ-2 и «Лактан».

Биометрическая обработка проводилась по методике В.Л.Петухова и др.[7].

Результаты работы.

Изучая живую массу и промеры тела у верблюдов F₂ установлено, что наибольшей живой массой отличаются казахско-калмыцкий бактриан – 635,8 кг, коспак 1 – 625,2 кг и айдарамир-арада – 613,4 кг, в сравнении с курт 1 - 560,7 кг и байшин – 584,1 кг (таблица 1).

Таблица 1 - Живая масса и промеры тела подопытных верблюдиц

№ п/п	Порода, вид верблюдов	Кол-во, голов	Живая масса, кг	Промеры, в см			
				высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	обхват пясти
1	Казахско-калмыцкий бактриан (F ₂)	15	635,8±18,1	185±2,3	165±1,5	232±4,9	22,5±0,4
2	Коспак I (F ₂)	20	625,2±24,6	180±1,8	155±0,9	235±5,1	20,0±0,2
3	Курт-1 (F ₂)	20	560,7±22,9	183±2,4	154±0,8	225±4,2	19,5±0,2
4	Байшин (F ₂)	20	584,1±16,4	185±2,8	158±1,0	212±3,7	20,0±0,3
5	Айдарамир - арада (F ₂)	20	613,4±25,3	190±3,2	160±1,1	209±2,8	20,0±0,2

Верблюды F₂ имеют высокий показатель высоты в холке.. В частности казахско-калмыцкие бактрианы имеют высоту между горбами 185 см, косую длину туловища 165 см, обхват груди 232 см и обхват пясти 22,5 см. Коспак 1 показали следующие промеры тела 180-155-235-20,0 см, курт 1 183– 154-225-19,5 см, байшин 185-158-212-20,0 см, айларамир-арада -190-160-209-20,0 см.

В продуктивном верблюдоводстве о ценности того или иного верблюда судят по настригу шерсти, удою молока и плодовитости. Исходя из этого в таблице 2 приведены результаты исследования основных селекционируемых признаков.

Таблица 2 - Продуктивность подопытных верблюдиц

№ п/п	Порода, вид верблюдов	Колич-во, голов	Настриг шерсти, кг	Ср. суточ. удой молока, кг	Жир, %	Белок, %	Индекс плодовитости, %	Лимит годового удоя молока, кг
1	Казахско-калмыцкий бактриан (F ₂)	15	6,4±0,3	4,2±0,5	5,4±0,1	3,4±0,09	42±1,2	640-1100
2	Коспак I (F ₂)	20	4,2±0,2	5,5±0,2	4,7±0,07	3,5±0,04	41±1,8	1200-2400
3	Курт-1 (F ₂)	20	3,0±0,1	7,5±0,3	4,2±0,06	3,5±0,03	45±2,3	1500-3000
4	Байшин F ₂	20	3,2±0,2	7,6±0,3	4,3±0,06	3,5±0,04	47±2,1	1800-2700
5	Айдарамир - арада F ₂	20	3,6±0,2	8,9±0,4	4,3±0,07	3,5±0,03	47±2,4	1950-3000

Наибольший настриг шерсти имеют казахско-калмыцкие бактрианы 6,4 кг и коспак 1 – 4,2 кг, в сравнении с курт1 – 3,0 кг, байшин – 3,2 кг и айдарамир арада – 3,6 кг.

Наибольший средний суточный удой молока имеют верблюдицы айдарамир арада- 8,9 кг, байшин -7,6 кг и курт 1 – 7,5 кг, в сравнении с коспак1 -5,5 кг и казахско-калмыцкими бактрианами- 4,2 кг.

Казахско-калмыцкие бактрианы продуцируют молоко высокой жирности – 5,4%, в сравнении с коспак 1 -4,7% и другими подопытными группами верблюдоматок (4,2-4,3%).

По массовой доле белка в молоке в сравниваемых группах верблюдиц второго поколения не установлено.

Наилучший показатель индекса плодовитости показали верблюдоматки группы байшин и айдарамир арада – более 47%, в сравнении с курт1 -45%, казахско – калмыцкими бактрианами – 42% и коспак 1 -41%.

За год верблюдицы казахско-калмыцкого бактриана продуцируют 640-1140 кг молока, коспак 1 от 1200 кг до 2400 кг, курт 1 – 1500-3000 кг, байшин 1800-2700 кг, айдарамир арада-1950-3000 кг.

Выводы: Верблюды второго поколения характеризуются высокой живой массой и высоконогостью, оптимальным содержанием белка в молоке, что позволяет в дальнейшем проводить целенаправленный отбор и подбор по молочной продуктивности.

Литература

- [1] Кугенев П.В. Верблюдоводство, М.: Ун-т Дружбы народов им П.Лумумбы, 1982. 87 с.
- [2] Баймуханов Д.А., Юлдашбаев Ю.А., Дощанов Д.А. Верблюдоводство (Бакалавриат): (ISBN 978-5-906818-14-0). Учебное пособие. - Москва: Издательство КУРС, НИЦ ИНФРА - Москва, 2016. - 184 с.
- [3] Baimukhanov D.A., Baimukhanov A., Tokhanov M., Uldashbaev U.A. , Doshanov D. Breeding and genetic monitoring of dromedary group camels of south - kazakhstan population // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – Almaty. – Volime 5, Number 363 (2016). Pp 14-27. (in Engl.).
- [4] Лакоза И.И. Верблюдоводство, М., 1953, 312 с.
- [5] Инструкция по бонитировке верблюдов, Астана: МСХ РК, 2014, 22 с.
- [6] Патент РК №15886, Способ профессора Баймуханова А. и Баймуханова Д.А. по определению живой массы верблюдов. Оpubл. 15.08.2008, бюл.№8.
- [7] Петухов В.А., Жигачев А.И., Назарова Г.А. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики, Москва: Агропромиздат, 1985, 309 с

УДК 636. 293.3

**ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКОВ
ООО «УЧ-СУМЕР» РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Бахтушкина А.И.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
с. Майма, Россия*

Изучение антигенных свойств крови яков алтайской популяции показало, что у животных стада наиболее распространены антигены Gⁿ, H¹, W, D¹, R₂, G₂, P₂ (80,0-100%), с относительно средней частотой встречаются антигены X₂, E, A₂, Q, O¹, O₃, I₁ (23,3-40,0%), сравнительно невысокая частота у антигенов Y¹, A₂¹, B¹, B₂, L, S₂, Uⁿ (6,6-10,0%) и очень низкая частота у антигенов T₁, Z (не превышает 3,3%). Антигены FV и J-систем не выявлены.

**IMMUNOGENETIC CHARACTERISTIC OF YAKS
ООО «UCH-SUMER» REPUBLIC OF ALTAI**

Bakhtushkina A.I.

Studying of anti-gene properties of blood of yaks of the altai population showed that at animals of herd Gⁿ anti-genes, by H¹, W, D¹ are most extended, R₂, G₂, P₂ (80,0-100%), meet rather average frequency anti-genes of X₂, E, A₂, Q, O¹, O₃, I₁ (23,3-40,0%), rather low frequency at Y¹ anti-genes, A₂¹, B¹, B₂, L, S₂, Uⁿ (6,6-10,0%) and very low frequency at anti-genes of T₁, Z (doesn't exceed 3,3%). Anti-genes of FV and J-systems aren't revealed.

Введение

Наиболее информативным и самым отработанным и доступным методом подтверждения достоверности происхождения животных является метод иммуногенетического контроля, который проводится путем определения групп крови у родителей и потомков с последующим анализом их соответствия (достоверности происхождения).

Контроль происхождения племенного молодняка в яководстве приобретает особую значимость в связи с тем, что искусственное осеменение сельскохозяйственных животных для получения высокопродуктивных неродственных, продолжателей линий в перспективе должно стать основным методом воспроизводства стада. Интенсивное использование производителей без контроля правильной записи родословных может привести к пагубным последствиям из-за возможного использования производителей-ухудшателей.

В настоящее время вид *Bos taurus* характеризуется 12 локусами по группам крови, в которых выявлено более 480 отдельных аллелей (Р.Б. Чысыма, 2009). Сыворотки-реагенты к эритроцитарным антигенам крупного рогатого скота широко использовались разными исследователями и для изучения антигенного спектра эритроцитов яка.

Так, по данным П.Ф. Сорокового с соавт. (1978) общими по иммунобиологическим свойствам для крупного рогатого скота и яков Монголии являются только 13 антигенов по 5 локусам. Э.Т. Матурова и Э.В. Катцина (1990) считали, что исследования с применением реагентов к антигенам групп крови крупного рогатого скота могут дать лишь косвенную характеристику антигенного спектра эритроцитов яка как другого вида и даже рода. Тем не менее, авторы, используя сыворотки-реагенты к эритроцитарным антигенам крупного рогатого скота, провели исследования групп крови яков бурятского экотипа. При этом почти у 96,1-100% обследованных яков выявлены антигены H¹ системы S, F системы F-V и Z системы Z. С высокой частотой (от 55,0 до 94,5%) в стаде распространены антигены A₁ и A₂ системы A, антигены (B₂, G₂, Gⁿ системы B, антигены W и X₁ системы C, антиген V системы F-V. С частотой не менее 10% в стаде встречаются антигены O¹, Bⁿ, E₂ системы B, I₁ и I₂ системы I.

Результаты исследований по якам бурятского экотипа значительно отличаются от данных П.Ф. Сорокового и др. (1978), изучавших яков Монголии. Некоторые антигены у монгольских яков выявлены с большей частотой, чем у яков бурятского экотипа. При изучении популяции яков горного Таджикистана В.С. Яковлев с соавт. (1985) отмечают высокую частоту антигенов G₁, Y' и X.

При изучении антигенных эритроцитов крови яков Бурятии И.О. Сухова с соавторами (1983) выявили фенотипическую характеристику животных по антигенным показателям крови. Наиболее высокая частота встречаемости (84,54—99,09 %) у антигенов A₁ B₂, G₂, F, V, H', Z, меньшая (44,09- 64,54%) — E₂, G'', W, X₁, A₂, O' и низкая (<3,64%) — B₁, G₁, K, Y', A₁, S₁. Антигены O₁, Y₂, B', Q', R₁, G', U' не обнаружены.

Изучение групп крови у мясных пород крупного рогатого скота, яков и их гибридов, разводимых в Таджикистане провели С.И. Фасыханов с соавт. (1988). У яков вообще не выявлены такие антигены, как Z' и L; по мнению авторов, это связано с тем, что зоной обитания яков является высокогорье, где в основном преобладает холодный и умеренно теплый климат. Особый интерес представляет анализ популяции яков и их гибридов с калмыцким скотом, разводимых в Таджикистане. У яков не обнаружено даже половины тех антигенов групп крови, которые выявлены у калмыцкого скота.

У яков, разводимых в Киргизии, аллоиммунными сыворотками крупного рогатого скота обнаружено 19 антигенов серологически сходных с его антигенами (Сороковой П.Ф., Быковиченко Ю.Г., 1973). Сравнительное изучение эритроцитарных антигенов яков Киргизии, проведенные П.Ф. Сороковым и Ю.Г. Быковиченко (1973), показали, что генетические вариации групп крови у них в целом уже, чем у крупного рогатого скота. Антигены F-V и R'-S' систем групп крови оказались схожи, что свидетельствует о генетической близости между яками и крупным рогатым скотом.

Изучение иммуногенетических особенностей яков ООО «Уч-Сумер» начато нами с выяснения фонда эритроцитарных показателей крови яков. Иммуногенетическую аттестацию крови яков проводили в лаборатории биотехнологии Сибирского научно-исследовательского проектно-технологического института животноводства по общепринятым методикам (Сороковой П.Ф., 1974; Сухова Н.О. и др., 1992).

Частоту антигенов в популяции вычисляли по методике Л.А. Животковского, А.М. Машурова (1974) и выражали в процентах. Полученные результаты приведены в таблице.

Как показывают данные таблицы и рисунка, у животных стада наиболее распространены антигены G'', H', W, D', R₂, G₂, P'₂ (80,0-100%), с относительно средней частотой встречаются антигены X₂, E, A₂, Q, O', O₃, I₁ (23,3-40,0%), сравнительно невысокая частота у антигенов Y', A'₂, B', B₂, L, S₂, U'' (6,6-10,0%) и очень низкая частота у антигенов T₁, Z (не превышает 3,3%). Антигены FV и J-систем не выявлены.

В наиболее полиморфной B-системе яков ООО «Уч-Сумер» выявлено 13 антигенных факторов: G'', D', G₂, P'₂, Q, O', O₃, I₁, Y', A'₂, B', B₂, T₁, из которых наиболее часто встречаются антигены G'' (100%), D' (90,00), G₂ (83,3), P'₂ (80,0%). Частота остальных антигенов не превышает 26,6%.

C – система представлена 4 антигенами (R₂, W, X₂, E), концентрация которых варьировала от 36,6 до 100%, SU – система представлена тремя факторами – H', S₂ и U'' с частотой от 10 до 100%.

В системах AH, L и Z обнаружено по одному антигенному фактору, частота встречаемости которых составила от 3,3% до 26,6%. Антигены FV и J систем не выявлены.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица - Частота встречаемости антигенов крови яков ООО «Уч-Сумер» Кош-Агачского района, %

Система	Антигенный фактор	Частота встречаемости
АН	A ₂	26,6
	G''	100
В	D'	90
	G ₂	83,3
	P' ₂	80
	Q	26,6
	O'	23,3
	O ₃	23,3
	I ₁	23,3
	Y'	10
	A' ₂	6,6
	B'	6,6
	B ₂	6,6
	T ₁	3,3
	С	R ₂
W		100
X ₂		40
E		36,6
L	L	6,6
SU	H'	100
	S ₂	10
	U''	10
Z	Z	3,3
FV	-	-
J	-	-

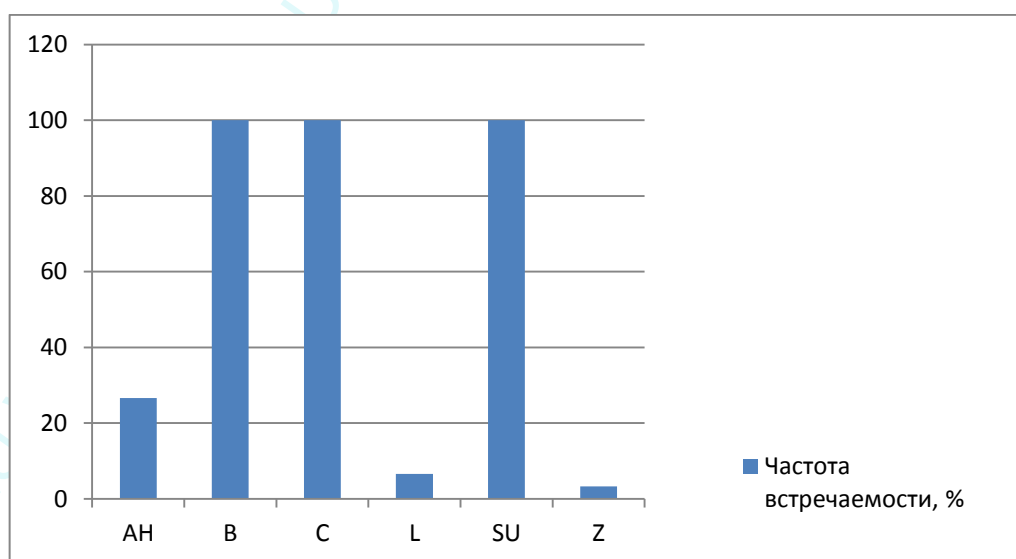


Рисунок – Частота встречаемости групп крови в среднем по системам

Заключение

Изучение антигенных свойств крови яков алтайской популяции показало, что у животных стада наиболее распространены антигены G^{''}, H['], W, D['], R₂, G₂, P₂ (80,0-100%), с относительно средней частотой встречаются антигены X₂, E, A₂, Q, O['], O₃, I₁ (23,3-40,0%), сравнительно невысокая частота у антигенов Y['], A₂['], B['], B₂, L, S₂, U^{''} (6,6-10,0%) и очень низкая частота у антигенов T₁, Z (не превышает 3,3%). Антигены FV и J-систем не выявлены.

В наиболее полиморфной B-системе яков ООО «Уч-Сумер» выявлено 13 антигенных факторов: G^{''}, D['], G₂, P₂, Q, O['], O₃, I₁, Y['], A₂['], B['], B₂, T₁, из которых наиболее часто встречаются антигены G^{''} (100%), D['] (90,00), G₂ (83,3), P₂ (80,0%). Частота остальных антигенов не превышает 26,6%.

C – система представлена 4 антигенами (R₂, W, X₂, E), концентрация которых варьировала от 36,6 до 100%, SU – система представлена тремя факторами – H['], S₂ и U^{''} с частотой от 10 до 100%.

Библиографический список:

1. Чысыма Р.Б. Генофонд тувинского яка: Сохранение и рациональное использование. – Новосибирск, 2009. – 209 с.
2. Сороковой П.Ф. Сравнительное исследование антигенов групп крови у местного скота, яков и их гибридов / П.Ф. Сороковой, Н.Г. Букаров, Е. Загдсурен // XVI Междунар. конф. по биохимическому полиморфизму животных. – Л.: ВИЖ, 1978. – С.148.
3. Матурова Э.Т. Саянский як / Э.Т. Матурова, Э.В. Катцина – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО АН СССР, 1990. – 147 с.
4. Яковлев В.С. Использование групп крови для анализа генофонда яков, калмыцкого скота и их гибридов / В.С. Яковлев, И.П. Заднепрятский, А.Ф. Коркин, В.М. Шашин // С.-х. биология. – 1985. - №9. – С. 81-83.
5. Сухова Н.О. Иммуногенетические показатели крови высокогорных яков Бурятии / Н.О. Сухова, Э.Т. Матурова, В.С. Деева, Ю.М. Убеев // Докл. ВАСХНИЛ. – 1983. - №10. – С. 39-40.
6. Фасыханов С.И. Аспекты дифференциации генофонда групп крови в популяциях мясного скота, яков и их гибридов / С.И. Фасыханов, Г.С. Лозовая, О.Ю. Головченко и др. // Изв. АН
7. Сороковой П.Ф. Видовые особенности антигенов групп крови крупного рогатого скота и яка / П.Ф. Сороковой, Ю.Т. Быковиченко // Тр. Самарканд. ун-та. – 1973 (1974). – Вып.249. – С. 77-80.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ЧЕРНОПЕСТРЫХ КОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УДОЯ МОЛОКА

¹Д.А.Бегалиева, ²А.С.Аленьяев, ³Д.А.Баймуканов

¹Казахский национальный аграрный университет, г.Алматы, Республика Казахстан

²Научно – инновационный центр животноводства и ветеринарии, г. Астана,
член – корреспондент КАСХН, доктор с. - . Наук, E mail:

³Казахский научно – исследовательский институт животноводства и кормопроизводства,
г. Алматы, член – корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан,
доктор с. – х. наук,
E mail: dbaimukanov@mail.ru

Аннотация: На молочную продуктивность коров первой лактации положительно влияют такие технологические параметры как косая длина туловища, длина передних долей вымени и ширина задних долей вымени. Чем выше данные показатели, тем выше удои молока и выход молочного жира. Коровы оцененные по молочному типу 6 баллов продуцируют молока в течение суток 23,8 кг, 7 баллов – 28,3 кг, 8 баллов – 34,7 кг. За 150 дней лактации надоев молока у коров первой группы 3570,4±75,8 кг, второй группы 4245,3±91,6 кг, третьей группы 5205,4±84,5 кг. Выход молочного жира составил у коров с молочным типом 6 баллов - 135,7±3,4 кг, 7 баллов - 161,3±3,7 кг и 8 баллов - 192,6±4,2 кг.

У коров первотелок при увеличении высоты в холке достоверно повышается удой молока за 150 дней лактации ($P \leq 0,01$). В частности коровы первотелки с высотой в холке 136-145 см имели удой молока $4850,8 \pm 79,4$ кг, 126-135 см - $4347,3 \pm 111,6$.

Установлено, что с увеличением ширины груди достоверно уменьшается средний суточный удой молока, выход молочного жира за 150 дней лактации. Наивысший удой дали коровы с шириной груди 40-45 см, их удой в среднем составил $4950,4 \pm 71,9$ кг. У коров с шириной груди 46-50 см удой молока составил $4200,8 \pm 84,6$, 51 см и выше – $3900,3 \pm 52,4$ см.

INFLUENCE OF THE TYPE OF BODY TREES OF BLACK PEASANT COWS FOR FORMATION OF FRUIT MILK

D.A.Begaliev, A.S. Alentayev, D.A. Baymukanov

Abstract: The milk productivity of first lactation cows is positively influenced by technological parameters such as oblique length of the trunk, length of the udder's anterior lobes and width of the udder's posterior lobes. The higher these figures, the higher the milk yield and the yield of milk fat. Cows evaluated for milk type 6 points produce milk during the day 23.8 kg, 7 points - 28.3 kg, 8 points - 34.7 kg. For 150 days of lactation, the milk of the cows of the first group is milked 3570.4 ± 75.8 kg, the second group 4245.3 ± 91.6 kg, the third group 5205.4 ± 84.5 kg. The yield of milk fat in the cows with milk type was 6 points - 135.7 ± 3.4 kg, 7 points - 161.3 ± 3.7 kg and 8 points - 192.6 ± 4.2 kg.

In cows, the first-calves increase the height at the withers by a significant increase in milk yield over 150 days of lactation ($P \leq 0.01$). In particular, the first-calf cows with a height at the withers of 136-145 cm had a milk yield of 4850.8 ± 79.4 kg, 126-135 cm - 4347.3 ± 111.6 .

It has been established that with an increase in the width of the chest, the average daily milk yield significantly decreases, the yield of milk fat for 150 days of lactation. The highest yield was given to cows with a chest width of 40-45 cm, their average yield was 4950.4 ± 71.9 kg. In cows with a breast width of 46-50 cm, the milk yield was 4200.8 ± 84.6 , 51 cm and higher - 3900.3 ± 52.4 cm.

Введение. Влияние микроклимата, а также типа телосложения крупного рогатого скота черно - пестрой породы на формирование молочной продуктивности имеет первостепенное значение. От молочной продуктивности коров зависит рост и развитие телят в первые месяцы постэмбрионального периода (молочный период).

Цель исследования. Определить параметры микроклимата, являющиеся оптимальными в условиях юго - востока Казахстана. Выявить влияние типа телосложения на формирование молочной продуктивности чернопестрого скота.

Методы исследований. Объект исследований черно-пестрый скот отечественной селекции [1]., разводимые в АО АПК «Адал» Енбекшиказахского района Алматинской области.

Исследования микроклимата помещений проведены в феврале, апреле, июне и августе 2016 года, с изучением параметров температуры помещения, влажности воздуха, освещенности, скорости движения воздуха [2].

Молочная продуктивность подопытных коров определяли по результатам контрольных доений. Влияние молочного типа (6,7,8), высоты холки, ширины груди на молочную продуктивность первотелок определяли по результатам анализа удоя молока за 150 дней лактации. Обработка материалов по общепринятой методике [3].

Результаты исследований. Особенности конструкции здания и устройство вентиляции позволили достигнуть оптимальные показателей по загазованности воздуха, вредными примесями и температурным режимам в помещениях фермы (таблица 1).

Таблица 1 - Параметры микроклимата в помещениях для дойных коров

Месяц года	Температура, С	Влажность, %	Освещенность, ЛК	Скорость движения воздуха, м/с	CO ₂ , %	NH ₃ , мл/м ³
II	4,8	72	350	0,3	0,08	11
IV	13,8	70,4	360	0,3	0,05	8
VI	27,2	68,7	385	0,2	0,05	8
VIII	27,5	48,6	395	0,2	0,05	8
IX	16,1	65,1	390	0,3	0,08	10

В феврале месяце температура в помещении для содержания дойных коров составила +4,8°С, влажность воздуха составила 72%, скорость движения воздуха не превышала 0,3 м/с, содержание в воздухе CO₂ составила 0,08 %, а NH₃ 11мл/м³. В апреле наблюдается увеличение температуры в помещении до 13,48°С. В июне до 27,2°С. Влажность воздуха меняется незначительно, в апреле до 70,4%, в июне до 68,7%. С наступлением весны обеспечивается вентиляция в помещений, за счет этого снижается содержание аммиака до 8 мл/м³. В весенний и летний период содержание CO₂ уменьшается до 0,05%.

На молочную продуктивность коров первой лактации положительно влияют такие технологические параметры как косая длина туловища, длина передних долей вымени и ширина задних долей вымени. Чем выше данные показатели, тем выше удой молока и выход молочного жира. В таблице 2 приведены удои молока за 5 месяцев лактации.

Таблица 2 - Влияние молочного типа коров на формирование продуктивности

Молочный тип, в баллах	Признаки				
	Кол-во голов	Высота в холке, см	Ширина груди, см	Ширина задних долей вымени, см	Удой молока, за 5 месяцев лактации, кг
6	20	134,6±2,93	46,8±2,4	17,9±0,5	3739,4±90,2
7	20	137,8±2,4	48,3±2,9	18,1±0,3	4345,1±62,7
8	20	141,4±3,1	54,2±3,1	19,5±0,8	4978,3±71,4

Установлено, что коровы с молочным типом 7 баллов имеют высоту в холке 137,8±2,4 см, ширину груди 48,3±2,9 см, ширину задних долей вымени 18,1±0,3 см. Не смотря на это удой молока за 5 месяцев лактации составил 4345,1±62,7 кг, что достоверно выше в сравнении со сверстницами из группы молочного типа 6 баллов 3739,4±90,2 кг, при высоте в холке 134,6±2,93 см, ширине груди 46,8±2,4 см и ширине задних долей вымени 17,9±0,5 см.

Коровы с молочным типом 8 баллов имеют высоту в холке 141,4±3,1 см, ширину груди 54,2±3,1 см, ширину задних долей вымени 19,5±0,8 см, удой молока 4978,3±71,4.

Проведена оценка влияния технологического показателя молочного типа в баллах на удой молока за 5 месяцев лактации (таблица 3). Установлено, что чем выше показатель молочного типа в баллах, тем выше удой молока в течений суток, так и за 5 месяцев лактации.

Коровы оцененные по молочному типу 6 баллов (1 группа) продуцируют молока в течение суток 23,8 кг, 7 баллов – 28,3 кг (2 группа), 8 баллов – 34,7 кг (3 группа). За 150 дней лактации надоено молока у коров первой группы 3570,4±75,8 кг, второй группы 4245,3±91,6 кг, третьей группы 5205,4±84,5 кг.

Выход молочного жира составил у коров с молочным типом 6 баллов - 135,7±3,4 кг, 7 баллов - 161,3±3,7 кг и 8 баллов - 192,6±4,2 кг.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 3 - Влияние молочного типа коров на молочную продуктивность первотелок за 150 дней лактации (n=10, всего 30 голов)

Признаки	Показатель молочного типа в баллах		
	6	7	8
Средний суточный удой молока, кг	23,8±0,7	28,3±1,3	34,7±1,7
Удой, кг	3570,4±75,8	4245,3±91,6	5205,4±84,5
Молочный жир, кг	135,7±3,4	161,3±3,7	192,6±4,2

У коров первотелок при увеличении высоты в холке достоверно повышается удой молока за 150 дней лактации ($P \leq 0,01$). В частности коровы первотелки с высотой в холке 136-145 см имели удой молока 4850,8±79,4 кг, 126-135 см - 4347,3±111,6, то есть превосходство по удою молока составила 503,5 кг, выходу молочного жира на 28,5 кг (таблица 4).

Изучая влияния ширины груди на удой молока установлено, что с увеличением ширины груди достоверно уменьшается средний суточный удой молока, выход молочного жира за 150 дней лактации (таблица 5). Наивысший удой дали коровы первой группы с шириной груди 40-45 см, их удой в среднем составил 4950,4±71,9 кг. У коров с шириной груди 46-50 см удой молока составил 4200,8±84,6, 51 см и выше – 3900,3±52,4 см.

Выход молочного жира молока был наименьший у коров третьей группы 148,2 кг, в сравнении со сверстницами первой группы – 183,2 кг и второй группы 155,4 кг.

Таблица 4 - Влияние высоты в холке на молочную продуктивность коров за 150 дней лактации (n=20, всего 30 голов)

Признаки	Высота в холке, см	
	126-135	136-145
Удой молока, кг	4347,3±111,6	4850,8±79,4
Молочный жир, кг	160,7±24,9	189,2±27,1

Таблица 5 - Влияние ширины груди на молочную продуктивность коров (n=10, всего 30 голов)

Признаки	Ширина груди, см		
	40-45	46-50	51 и выше
Удой, кг	4950,4±71,9	4200,8±84,6	3900,3±52,4
Молочный жир, кг	183,2±3,3	155,4±4,8	148,2±5,1

Таким образом, целенаправленный отбор коров первой лактации по технологическим параметрам несомненно способствует максимальному проявлению генетического потенциала молочной продуктивности. Изучение технологических признаков телосложения и их связи с молочной продуктивностью коровы может способствовать контролю над генетической изменчивостью стада в процессе адаптации.

Таким образом, выявленная связь балльной оценки технологического признака типа телосложения с молочной продуктивностью коров является неоспоримым в виду того, что первотелки оцененные более высоким баллом за выраженность молочного типа больше продуцируют товарного молока и молочного жира за неполную лактацию.

Литература

1. Патент РК №30902 на изобретение // Способ отбора молочного скота для селекции по цитогенетическому статусу. –Опубл., 15.02.2016, бюл №2 (Алентаев А.С., Омбаев А.М., Баймуканов Д.А.)
2. Баймуканов Д.А., Родионов Г.В., Юлдашбаев Ю.А., Алентаев А.С., Дошанов Д.А. Технология содержания молочного скота и производства молока / Учебное пособие. (ISBN 978-601-310-197-2). – Алматы: Эверо, 2016. 252 с.
3. Баймуканов Д.А., Гарчочков Т.Т., Алентаев А.С., Юлдашбаев Ю.А., Дошанов Д.А. Основы генетики и биометрии (составители Баймуканов Д.А., Гарчочков Т.Т., Алентаев А.С., Юлдашбаев Ю.А., Дошанов Д.А.). /Учебное пособие (ISBN 978-601-310-078-4). – Алматы: Эверо, 2016, 128 с.

УДК636.32/.38

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОД СИБИРИ

¹Гончаренко Г.М., ¹Гришина Н.Б., ¹Плахина О.В., ²Подкорытов Н.А.

¹Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского Федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), п. Краснообск, Россия

²Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Аннотация. Дана характеристика частоты встречаемости эритроцитарных антигенов крови овец мясошерстных пород Алтайского края, Республики Алтай и романовской породы Сибири. Дана сравнительная оценка индексов генетического сходства между изучаемыми породами и отдельными стадами.

GENETIC FEATURES OF DIFFERENT SIBERIAN BREEDS SHEEP

Goncharenko G.M., Grichina N.B., Plachina O.V., Podkoritov N.A.

The characteristic frequency of erythrocytes antigens blood of sheep wool-and-meat breeds of the Altai region, Republic of Altai and the Romanovskaya breed of sheep enterprise of Western Siberia is given. The comparative assessment of indexes of genetic similarity between studied breeds is given. Statistically significant correlation between antigenic factors and qualitative and quantitative character sheep of the breed and the separate herdsare was revealed.

Повышение экономической эффективности овцеводства, его конкурентоспособность тесно связана с ростом продуктивности животных и улучшением качества получаемой от них продукции. Прогресс в этом направлении определяется уровнем селекционно-племенной работы, применением прогрессивных технологий ведения отрасли, обеспечивающих полное и всестороннее использование биологических возможностей животных для увеличения производства мяса, шерсти, молока и другой продукции. В этой связи, одним из подходов оценки животных является их характеристика по генетическим маркерам. Выявление генотипов животных по ряду аллелей позволяет вести поиск «генов кандидатов» для локусов количественных признаков. Выявление таких генов позволит эффективно использовать их в качестве маркеров признаков продуктивности, что в конечном счете, позволит повысить эффективность ведения селекционной работы.

Как показывает практика, систематический отбор животных по желательным кровегрупповым генотипам позволяет повысить долю животных с высокой продуктивностью в последующих поколениях, что отражается на её уровне в популяции [1-6].

Иммуногенетические и биохимические полиморфные признаки достаточно широко используются в селекционной практике у овец разных пород. Однако у овец, разводимых в Западной Сибири, до настоящего времени, они остаются мало изученными. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение иммуногенетических особенностей овец разных пород Западной Сибири по системам групп крови для использования их в селекционно-племенной работе.

Методика проведения исследований

Для проведения исследований были отобраны образцы цельной крови 289 овец из хозяйств Республики Алтай, 194 южной мясной породы Алтайского края и 49 овцематок романовской породы Новосибирской области. Иммуногенетическая аттестация по 6 системам групп крови проведена в лаборатории биотехнологий СибНИПТИЖ. Антигенный спектр выявили с помощью постановки реакции гемолиза и агглютинации с использованием иммуно-

диагностикумов банка СНИИЖК. Сравнительную оценку генотипической структуры пород проводили на основе частот антигенных факторов групп крови. Генетико-статистический анализ проводили общепринятыми методами [7,8].

Результаты исследований

Сравнительная оценка генотипической структуры пород по иммуногенетическим маркерам представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Частота встречаемости антигенов у овец разных пород

Антигены	Породы		
	Романовская, n=49	Горно-алтайская, n=289	Южная мясная, n=194
Aa	0,286±0,065	0,363±0,028	0,103±0,022
Ab	0,082±0,039	0,398±0,028	0,108±0,022
Bb	0,979±0,020	0,837±0,022	0,103±0,022
Bd	0,510±0,071	0,571±0,029	0,036±0,013
Be	0,489±0,071	0,578±0,029	0,057±0,017
Bi	0,612±0,069	0,596±0,029	0,273±0,032
Bg	0,939±0,034	0,654±0,028	0,031±0,012
Ca	0,571±0,071	0,754±0,025	0,010±0,007
Cb	1±0,00	0,925±0,015	0,428±0,036
Ma	1±0,00	0,834±0,022	0,139±0,025
Mb	0,816±0,055	0,846±0,021	0,186±0,028
R	1±0,00	0,457±0,029	0,159±0,026
O ₁	0,265±0,063	0,547±0,029	0,319±0,033
Da	0,204±0,058	0,346±0,027	0,624±0,034

Каждая порода имеет свой генетический профиль. Наряду с отличительными особенностями, есть и значительные отличия. Более сходны по частоте овцы романовской и горно-алтайской породы. Они характеризуются высокой частотой антигенов Bb, Bd, Bi Bg, Ca, Cb, Ma, Mb, встречаемость которых 0,5 и выше. Особенностью романовской породы можно отметить низкую частоту антигена Ab. Южная мясная порода отличается как от горно-алтайской, так и от романовской породы и это подтверждается индексом генетического сходства (табл.2).

Таблица 2 – Индексы генетического сходства между породами овец

Породы	Южная мясная	Романовская
Горно-алтайская	0,487±0,041	0,779±0,048
Южная мясная	-	0,413±0,072

Между горно-алтайской породой и романовской индекс генетического сходства находится на уровне 0,779, тогда как между ними и южной мясной 0,413 и 0,487 соответственно.

В одной породе, но в разных хозяйствах частота антигенов также претерпевает некоторые различия, что прослежено нами на примере горно-алтайской породы (табл. 3).

Овцы горно-алтайской породы в стаде КХ «Усольцев» характеризуются более высокой частотой антигена Aa на 0,453-0,912, в сравнении с другими стадами ($p < 0,001$). Антигена Ab у них встречается чаще на 0,3, чем СПК «Теньгинский» ($p < 0,01$) и на 0,71-0,35, чем в СПК «Амурский» и ОАО «Ябоган» ($p < 0,001$). Также овцы стада КХ «Усольцев» имеют более высокую частоту антигена O₁, почти в 2 раза превосходящую аналогичный показатель других стад ($p < 0,001$), за исключением СПК «Теньгинский». К генетическим особенностям овец стада ОАО «Ябоган» можно отнести низкую частоту антигенов Be, Bi, Bg, уровень которых находится в пределах 0,340-0,410, что в 2 раза ниже, чем в других хозяйствах. Остальные показатели занимают среднее положение.

Таблица 3 – Частота эритроцитарных антигенов у овец горно-алтайской породы из разных хозяйств

Антигены	КХ «Усольцев», n=55	СПК «Теньгинский», n=34	СПК «Амурский», n =100	ОАО «Ябоган», n =100
Aa	0,982±0,018	0,529±0,085	0,070±0,026	0,260±0,044
Ab	0,800±0,054	0,500±0,085	0,090±0,028	0,450±0,049
Bb	0,927±0,036	0,765±0,073	0,940±0,024	0,710±0,045
Bd	0,382±0,066	0,441±0,085	0,260±0,044	0,770±0,042
Be	0,890±0,042	-	0,930±0,026	0,360±0,048
Bi	0,855±0,047	-	0,700±0,046	0,410±0,049
Bg	0,909±0,039	0,647±0,82	0,830±0,038	0,340±0,047
Ca	0,909±0,039	0,500±0,085	0,800±0,040	0,710±0,045
Cb	0,836±0,049	-	0,980±0,014	0,920±0,027
Ma	0,945±0,032	0,794±0,069	0,970±0,017	0,650±0,048
Mb	-	0,735±0,076	0,890±0,031	0,840±0,036
R	0,364±0,065	0,764±0,073	0,430±0,049	0,430±0,049
O ₁	0,909±0,039	0,647±0,082	0,410±0,049	0,450±0,049
Da	0,436±0,067	0,235±0,073	0,440±0,049	0,240±0,043

Выявленное сходство и различие отразилось на индексе генетического сходства, таблица 4. Он варьирует между стадами в одной породе от 0,492 до 0,697.

Таблица 4 – Индексы генетического сходства между стадами, r

	СПК «Теньгинский»	СПК «Амурский»	ОАО «Ябоган»
КХ «Усольцев»	0,492±0,095	0,581±0,064	0,556±0,069
СПК «Теньгинский»		0,526±0,084	0,657±0,075
СПК «Амурский»			0,697±0,059

Генетически более близкими оказались овцы СПК «Амурский» и ОАО «Ябоган» с индексом генетического сходства 0,697 и, наоборот, более отдалены животные КХ «Усольцев» и СПК «Теньгинский», r=0,492.

Выводы

1. Выявлена генетическая структура овец разных породы по иммуногенетическим маркерам. Порода характеризуется высокой частотой антигенов Bb, Bd, Bi Bg, Ca, Cb, Ma, Mb, встречаемость которых 0,5 и выше. Сравнительная оценка пород показала, что между горно-алтайской породой и романовской индекс генетического сходства находится на уровне 0,779, тогда как между ними и южной мясной 0,413-0,487.

2. Иммуногенетическая характеристика овец отдельных стад показала, что генетически более близкими были овцы СПК «Амурский» и ОАО «Ябоган» с индексом генетического сходства 0,697 и, наоборот, более отдалены животные КХ «Усольцев» и СПК «Теньгинский», r=0,492.

3. Результаты исследований дали важную информацию для разработки направлений совершенствования селекционной работы с овцами пород сибиря, повышения их племенной и продуктивной ценности.

Список литературы

1. Абонеев В. В. Иммуногенетика в селекции овец: Монография / В. В. Абонеев, Л. Н. Чижова, М. И. Селионова. – Ставрополь, 2004. – 168с.
2. Кленовицкий П. М. Генетика и биотехнология в селекции животных/П. М. Кленовицкий, Н. С. Марзанов, В. А. Багиров, М. Г. Насибов. - Москва. – 2004. – 286с.
3. Марзанов, Н. С. Группы крови в селекционной работе с овцами/ Н. С. Марзанов, П. И. Люцканов//Зоотехния. -1991. -№1. – С.21-24.
4. Дейкин А.В. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А.В. Дейкин, М.И. Селионова, А.Ю. Криворучко, Д.В. Коваленко, В.И. Трухачёв// Вавиловский журнал генетики и селекции, 2016. – т 20. - № 5. – С. 576-583.
5. Селионова М.И. Иммуногенетический анализ популяций овец тонкорунных пород/ М.И. Селионова, Л.Н. Чижова, А.В. Скокова//Сборник: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве. Сборник

научных статей по материалам международной Интернет-конференции, 2015. - С. 33-37.

6. Трофименко С.П. Характеристика пород овец, разводимых в Калмыкии и оценка их генетического потенциала с использованием генетических маркёров – Автореф. дисс. уч. степ. Канд. биол. наук. - Ставрополь, 2009.- 23 С.

7. Меркурьева Е.К. Генетика: учеб. Для вузов / Е. К. Меркурьева, З.В. Абрамова, А.В. Бакай и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 308-333.

8. Методические рекомендации по использованию антигенных эритроцитных факторов и полиморфных систем белков и ферментов крови в селекции овец/ С. А Казановский, Т. А. Анфиногенова, Л. В. Ольховская и др. – ВНИИОК. – Ставрополь, 1994. – 55с.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, номер проекта 16-44-040066 «Изучение влияния эколого-географических условий на формирование генотипических особенностей жвачных животных с использованием ДНК-маркёров и определение их связи с хозяйственно-ценными признаками».

УДК 636.2.034

СТРУКТУРА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОГО ЭКОГЕНЕЗА ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА

Гончаренко Г.М., Гришина Н.Б., Плахина О.В., Хорошилова Т.С.

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН)
E-mail sibnptij@ngs.ru*

Реферат. В статье представлена популяционно-генетическая структура двух стад симментальской породы пород разных эколого-географических зон по генам липидного обмена и иммуногенетическим маркёрам. Показано различие частот генотипов изучаемых генов, что отразилось на показателях гомозиготности, числа эффективно действующих аллелей, степени генетической изменчивости

STRUCTURE SIMMENTALISKOY SORTS DIFFERENT EKOGENEZA ON GENE LIPIDNOGO EXCHANGE

Goncharenko G.M., Grishina N.B., Plahina O.V., Horoshilova T.S.

Abstract. The article presents the population-genetic structure of the two Simmental herds in the different ecological and geographical areas by lipid metabolism and immunogenetic marker. The difference frequencies of the studied genes, was identified, which affected indicators homozygosity, number of effective acting alleles, the extent of genetic variability.

Прогнозная оценка продуктивности животных имеет важное значение в повышении эффективности селекционно-племенной работы. Для получения продукции с заданными свойствами (высокое содержание белка и жира в молоке, мраморность, нежность мяса и т.д.), наряду с традиционными методами, всё более широко используют ДНК технологии. В этой связи гены липидного обмена и ассоциированные с иммунным ответом, такие как: κ-казеин, (CSN3) и β-лактоглобулина (BLG), лептин (LEP), тиреоглобулин (TG5) ген фактора некроза опухоли альфа TNF-α представляют интерес, как гены-маркёры молочной продуктивности, качественного состава молока, и его технологических свойств.

В предыдущих исследованиях показана частота генотипов этих генов и желательные, с точки зрения ассоциативных связей с коммерческими признаками животных [1-6]. Россий-

ские породы крупного рогатого скота, а особенно разводимые в Сибирском регионе не достаточно изучены в этом отношении. Полученные данные в дальнейшем могут использоваться в селекционно-племенной работе.

Целью работы являлось исследование полиморфизма генов к-казеина (BCSN3), бета лактоглобулина (β -LGB), лептина (LEP), тиреоглобулина (TG5), фактора некроза опухоли (824 A/G гена TNF- α), групп крови у коров симментальской породы двух хозяйств, находящихся в разных экологических зонах: ЗАО «Ивановское» - степной зоне Новосибирской области, ФГУП «АЭСХ» - горной зоне Республики Алтай. На основании частот генотипов и иммуногенетических маркёров ставилась цель определить популяционно-генетическую характеристику изучаемых стад.

Молекулярно-генетические и иммуногенетические исследования проведены в лаборатории биотехнологий СибНИПТИЖ СФНЦА РАН по методикам [7] и другим общепринятым методикам.

Результаты исследований

Сравнительный анализ частот генотипов симменталов разных зон показал некоторые их различия (табл.1). Гомозиготный генотип LEP^{CC} чаще на 15 % встречался у коров горной зоны, чем у животных степной зоны. Симменталы степной зоны (ЗАО «Ивановское») характеризуются более высокой частотой генотипа TNF- α ^{GG} на 35,4 ($p < 0,5$) и меньшей альтернативного генотипа TNF- α ^{AA} на 8,7 и гетерозиготного – на 26,7%. Соотношение генотипов CSN3, BLG генов в изучаемых стадах симменталов не имеет существенных различий.

Таблица 1 – Частота генотипов в симментальской породе разного экогенеза

Генотип	ЗАО «Ивановское» (n=254)		ФГУП «АЭСХ» (n=51)	
	частота	χ^2	частота	χ^2
CSN3 ^{AA}	44,1 \pm 3,1	0,376	52,9 \pm 6,9	3,703
CSN3 ^{AB}	43,3 \pm 3,1		31,4 \pm 6,5	
CSN3 ^{BB}	12,6 \pm 2,1		15,7 \pm 5,1	
BLG ^{AA}	15,2 \pm 2,3	0,250	19,5 \pm 6,2	0,774
BLG ^{AB}	50,6 \pm 3,1		41,5 \pm 7,7	
BLG ^{BB}	34,2 \pm 3,0		39,0 \pm 7,6	
LEP ^{TT}	5,7 \pm 2,3	2,970	5,5 \pm 2,4	0,008
LEP ^{TC}	50,0 \pm 4,8		35,2 \pm 5,0	
LEP ^{CC}	44,3 \pm 4,8		59,3 \pm 5,1	
TNF- α ^{AA}	8,0 \pm 3,8	1,162	16,7 \pm 6,8	0,620
TNF- α ^{AG}	30,0 \pm 6,5		56,7 \pm 9,0	
TNF- α ^{GG}	62,0 \pm 6,8		26,6 \pm 8,1	

При этом показано, что в сравниваемых стадах симменталов не выявлено достоверных отличий по частотам аллелей изучаемых генов (табл. 2).

Таблица 2- Частота аллелей в симментальской породе разного экогенеза

Аллель	Хозяйство	
	ЗАО «Ивановское» (n=254)	ФГУП «АЭСХ» (n=51)
CSN3 ^A	0,657 \pm 0,03	0,686 \pm 0,05
CSN3 ^B	0,343 \pm 0,03	0,314 \pm 0,05
BLG ^A	0,405 \pm 0,03	0,402 \pm 0,07
BLG ^B	0,595 \pm 0,03	0,598 \pm 0,07
LEP ^I	0,307 \pm 0,04	0,231 \pm 0,04
LEP ^C	0,693 \pm 0,04	0,769 \pm 0,04
TNF- α ^A	0,230 \pm 0,06	0,450 \pm 0,09
TNF- α ^G	0,770 \pm 0,06	0,550 \pm 0,09

Селекционно-генетические параметры, рассчитанные на основании частот генотипов, показывают, что уровень средней гомозиготности и число эффективно действующих аллелей

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

в исследуемых стада симменталов практически одинаковые, в то время как степень генетической изменчивости в стаде ЗАО «Ивановское» ниже на 14,42 % ($p < 0,5$) (табл.3).

Таблица 3 – Селекционно-генетические параметры стад симменталов

Показатель	Хозяйство	
	ЗАО «Ивановское»	ФГУП «АЭСХ»
* C_a %	59,84±3,07	55,95±7,0
**SH	11,17±2,02	9,62±4,17
*** N_{aj}	1,67±0,80	1,79±1,70
****V	40,36±3,08	54,78±6,03

* C_a – средняя гомозиготность, вычисленная по формуле Робертсона (1956);

**SH – коэффициент гомозиготности, вычисленный по формуле Гильдермана;

*** N_{aj} – число эффективно действующих аллелей, вычисленное по формуле Робертсона (1956);

****V – степень генетической изменчивости.

Индекс генетического сходства, вычисленный на основании иммуногенетического анализа групп крови, находится на уровне 0,8117.

Таким образом, характеристика полиморфизма стад симменталов разных эколого-географических зон по комплексу генов липидного обмена и группам крови свидетельствует о некотором сходстве частот генотипов, обусловленных принадлежностью животных к одной породе и их различии, вызванных особенностями селекционно-племенной работы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, номер проекта 16-44-040066 «Изучение влияния эколого-географических условий на формирование генотипических особенностей жвачных животных с использованием ДНК-маркёров и определение их связи с хозяйственно-ценными признаками».

Список литературы:

1. Зиновьева Н.А., Кленовицкий П.Н., Гладырь Е.А., Никишов А.А. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве: Учебн. Пособие.- М.: РУДН. – 2008. 329 с.
2. Долматова И.Ю., Валитов Ф.Р. Оценка генетического потенциала крупного рогатого скота по маркерным генам //Вестник Башкирского университета – 2015.- Т 20.- №3.- С. 850-853.
3. Костюнина О. В. Молекулярная диагностика генетического полиморфизма основных молочных белков и их связь с технологическими свойствами молока //Автореф. дисс. канд. биол. наук, Дубровицы, ВИЖ, 2005. – 22с.
4. Крыцина Т.И., Кочнев Н.Н., Голубева Е.Б., Айтназаров Р.Б., Гончаренко Г.М., Юдин Н.С. Ассоциация полиморфизма – 824 A/G гена фактора некроза опухоли с показателями роста телят красной степной породы// Вестник НГАУ.- 2014. - № 3 (33). – С .71-75.
5. Ларионова П.В. Разработка и экспериментальная апробация систем анализа полиморфизма генов-кандидатов липидного обмена у крупного рогатого скота /автореф. канд. биол. наук. – Дубровицы. – 2006. – 18с.
6. Солошенко В.А., Гончаренко Г.М., Плешаков В.А., Дворяткин А.А., Гришина Н.Б., Горячева Т.С. Сравнительный анализ мясных пород скота Сибири по гену TG-5 (мраморность мяса)// Достижения науки и техники АПК.- №1.- 2014.- С.52-53.
7. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Павлова И.Ю. и др. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота. – 2015.- Лесные Поляны, Московская область. – 33 с.

УДК 636.32/38.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОСЕРЕБРА В РАЦИОНАХ СУЯГНЫХ ОВЦЕМАТОК

Егоров С.В.

Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибНИПТИЖ СФНЦА РАН)

г. Новосибирск, Россия

Представлены результаты исследований по изучению эффективности использования коллоидного наносеребра в рационах суйагных овцематок романовской породы. Использование наносеребра «Арговит» в расчёте 1 мкг на 1 кг живой массы способствует активации иммунной системы овцематок, что оказывает положительное влияние на формирование иммунного статуса ягнят, повышение их сохранности и роста.

USE OF NANOSILVER IN DIETS OF SUYAGNY EWES

Egorov S. V.

Results of researches on studying of efficiency of use of colloidal nanosilver in diets the suyagnykh of ewes of the Raman breed are presented. Use of Argovit nanosilver in calculation of 1 mkg on 1 kg of live weight promotes activation of immune system of ewes that exerts positive impact on formation of the immune status of lambs, increase in their safety and growth.

Введение. Ионы серебра обладают самыми сильными бактерицидными эффектами среди ионов всех исследованных металлов [1, 2]. При сравнительном исследовании бактерицидных свойств ионизированного серебра и других антисептиков было показано, что серебро в 1750 раз сильнее карболовой кислоты и в 3,5 раза сулемы и хлорной извести.

Наночастицы серебра благодаря малому размеру чрезвычайно активны и могут вызывать гибель бактерий, вирусов, грибков на больших поверхностях. Они имеют большую удельную поверхность, что увеличивает контакт серебра с бактериями или вирусами, значительно повышая его бактерицидные свойства [3–5].

Препарат обладает широким спектром антимикробного действия в отношении грамположительных и грамотрицательных аэробных и анаэробных, спорообразующих и аспарогенных бактерий в виде монокультур и микробных ассоциаций, включая антибиотикоустойчивые штаммы.

Арговит представляет собой высокодисперсное (кластерное) серебро, стабилизированное полимером медицинского назначения – низкомолекулярным поливинилпирролидоном.

Лаборатория кормления сельскохозяйственных животных ГНУ СибНИИЖ Россельхозакадемии с 2009 года проводит исследования по изучению эффективности использования разных видов наносеребра в рационах животных и птицы.

Использование коллоидного наносеребра в дозе 1–2 мкг/кг живой массы способствует повышению живой массы ягнят-молочников романовской породы соответственно на 13,0–16,3 %, среднесуточного прироста – на 22,8–28,1 %, снижению затрат кормовых единиц на прирост живой массы на 18,8–21,9 %, обеспечивает получение дополнительной прибыли 186,63–229,83 руб. на 1 голову за 2 месяца по сравнению с контрольной группой [6].

В опытах на перепёлках скармливание наносеребра (на цеолитной основе в составе комбикорма) из расчёта 1 мкг/кг живой массы позволило повысить яйценоскость на несушку на 5,6 %, выход яйцемассы – на 7,5 %, вывод цыплят перепелов – на 7,9–9,0 %, снизить затраты корма на 3,4–8,0 % по сравнению с контролем.

Применение коллоидного нанокompозита серебра в рационах телят-молочников из расчёта 1 мкг/кг живой массы за два месяца опыта способствовало повышению суточного прироста на 28,2 %, снижению затрат корма на прирост живой массы на 19,8 % по сравнению с контрольной группой, при улучшении иммунологических показателей крови и 100 %-й сохранности.

В опыте на поросятах-сосунах испытаны две дозировки нанокompозита – 20 и 40 мкг/кг комбикорма (1 и 2 мкг/кг живой массы). При скармливании нанокompозита повысилась сохранность поросят на 5,6 %, живая масса к отъёму – на 18,4–38,0 %, валовой прирост – на 20,1–42,0 %, среднесуточный прирост – на 20,1–41,9 %, снизились затраты корма на 23,5–

30,4 % по сравнению с контрольной группой, при этом повысился иммунный статус организма поросят.

Учитывая сказанное выше, в 2016 году были продолжены исследования по скармливанию коллоидного наносеребра «Арговит» в рационах суягных овцематок романовской породы из расчёта 1 мкг/кг живой массы в качестве биостимулятора обменных процессов, как средства профилактики различных заболеваний, для повышения иммунного статуса овцематок и их приплода в период внутриутробного и постутробного развития.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился в ОАО «Ваганово» Промышленновского района Кемеровской области на матках романовской породы в глубокосуягный период их содержания и ягнятах в подсосный период.

Для опыта были сформированы 2 группы маток, аналогов по возрасту и живой массе, по 10 голов в каждой, и их приплода [7].

Продолжительность опыта составила 50 дней на матках и 90 дней наблюдений за ягнятами.

В состав рациона маток входили следующие традиционные корма: сено, концентраты, премикс, минеральные подкормки, для животных опытной группы – коллоидный наноконкомпозит серебра «Арговит» в дозе 1 мкг/кг живой массы.

Кормление суягных маток осуществлялось по следующей схеме.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	n	Особенности кормления
I (контрольная)	10	Основной рацион (ОР): сено, концентраты, минеральная подкормка
II опытная	10	ОР + коллоидный наноконкомпозит серебра «Арговит» в составе концентратов из расчёта 1 мкг/кг живой массы

Результаты и их обсуждение. Использование наносеребра в рационах суягных овцематок не оказало существенного влияния на их живую массу, которая в контрольной и опытной группах соответственно была при постановке на опыт – 52,8 и 53,0 кг, через 50 дней опыта – 59,2 и 59,6 кг. В контрольной группе от 10 овцематок родилось 26 ягнят, в первый месяц пало 3 ягнёнка, во второй – 2 и в третий месяц – 2, за 3 месяца пало 7 ягнят, что составило 26,9 %. Во II опытной группе от 10 маток родилось 30 ягнят, в том числе два мёртво-рождённых из многоплодного помёта (5 ягнят), в первый месяц жизни погиб один ягнёнок, т.е. сохранность ягнят составила 90 % при 73,1 % в контроле.

Таблица 2 – Динамика живой массы и среднесуточного прироста ягнят, М ± m

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Живая масса ягнят, кг:		
при постановке на опыт	2,81 ± 0,06	2,82 ± 0,05
1 месяц	7,75 ± 0,12	7,97 ± 0,13
% к контролю	-	102,8
2 месяца	12,86 ± 0,13	13,23 ± 0,14
% к контролю	-	102,9
3 месяца	18,18 ± 0,13	18,72 ± 0,15
% к контролю	-	103,0
Среднесуточный прирост живой массы, г:		
за 1 месяц	164,26 ± 3,91	172,37 ± 3,78
% к контролю	-	104,9
за 2 месяца	169,62 ± 4,61	175,30 ± 4,96
% к контролю	-	103,3
за 3 месяца	177,42 ± 5,64	183,11 ± 5,94
% к контролю	-	103,2
за опытный период	170,43 ± 4,72	176,93 ± 4,89
% к контролю	-	103,8

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Из данных табл. 2 следует, что при рождении ягнята всех групп имели идентичную живую массу. Через месяц наблюдений за ягнятами живая масса во II опытной группе повысилась на 2,8 %, через 2 месяца – на 2,9 %, а в среднем за опытный период – на 3 % по сравнению с контрольной группой животных (разница не достоверна).

Использование наносеребра суягными матками положительно отразилось на росте ягнят за счёт улучшения их иммунной системы. Например, по среднесуточному приросту ягнята II опытной группы по сравнению с контролем имели преимущество за первый месяц наблюдений – на 4,9 %, за второй месяц – на 3,3 %, за третий месяц – на 3,2 %, а в среднем за 3 месяца разница составила 3,8 % (разница статистически не достоверна).

Содержание эритроцитов и гемоглобина в крови овцематок II опытной группы было выше на $1,17 \cdot 10^{12}$ /л и 2,69 г/л, а количество лейкоцитов было больше на $0,85 \cdot 10^9$ /л, что является свидетельством лучшего обеспечения клеток кислородом и утилизации из них углекислого газа (разность статистически не достоверна).

Таблица 3 – Лейкоформула овцематок, $M \pm m$, %

Группа	Лейкоформула			Лимфоциты	Моноциты
	Эозино-филы	Нейтрофилы			
		палочко-ядерные	сегментоядерные		
I (контрольная)	3,27±0,46	2,83±0,37	41,16±6,57	42,33±	4,59±0,52
II опытная	5,83±0,37	6,67±0,45	43,66±2,51	43,83±9,72	7,21±0,58
Разница	0,05	0,01	-	-	0,01

При изучении лейкоформулы (табл. 3) у животных опытной группы отмечено достоверное увеличение эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов, а также содержание моноцитов, что говорит об активизации иммунной системы по сравнению с контролем.

Морфологический и биохимический состав крови ягнят обеих групп находился в пределах их физиологической нормы.

Таблица 4 – Лейкоформула ягнят, $M \pm m$, %

Группа	Лейкоформула			Лимфоциты	Моноциты
	Эозино-филы	Нейтрофилы			
		палочко-ядерные	сегментоядерные		
I (контрольная)	5,10±0,32	4,59±0,42	36,22±1,73	46,95±2,31	3,44±0,28
II опытная	6,03±0,43	4,30±0,59	34,31±1,37	49,36±2,10	3,67±0,19

Подсчёт лейкоцитарной формулы показал тенденцию к увеличению эозинофилов у опытной группы овец, снижению уровня сегментоядерных нейтрофилов и тенденцию к снижению палочкоядерных клеток с одновременным увеличением количества лимфоцитов и моноцитов (табл. 4). Например, повышенное содержание эозинофилов в опытной группе говорит об иммунном ответе организма, а снижение сегментоядерных клеток нейтрофилов компенсируется увеличением количества лимфоцитов и моноцитов (макрофагов крови).

Выводы.

Использование коллоидного наносеребра «Арговит» из расчёта 1 мкг/кг живой массы повысило сохранность ягнят на 16,9 % в постнатальный период их выращивания по сравнению с контрольной группой, при этом у ягнят опытной группы за 90 дней наблюдений повысилась живая масса и среднесуточный прирост на 3,0 и 3,8 %.

Включение в основной рацион суягных овцематок коллоидного нанокompозита серебра усиливает процессы метаболизма, приводит к улучшению морфологического и биохимического состава крови, оказывает стимулирующее влияние на иммунную систему организма.

Библиографический список

1. Кульский Л.А. Серебряная вода. Электрокатадиновое серебро и его применение в водоснабжении, пищевой промышленности и медицине. – Киев; Львов: Государственное изд-во технической литературы, 1946. – С. 18–34.
2. Кульский Л.А. Серебряная вода. – Киев, 1987. – 103 с.
3. Родионов П.П. Колларгол и протаргол. Свойства / П.П. Родионов, В.В. Третьяков // Коллоидное серебро. Физико-химические свойства. Применение в медицине. – Новосибирск: Институт катализа им. Г.К. Берескова, СО РАН, 1992. – Препринт № 1. – С. 1–14.
4. Копейкин В.В., Афиногенов Г.Е. Повиаргол – новый лекарственный серебросодержащий препарат / Применение препаратов серебра в медицине. – Новосибирск: ИКИ СО РАМН, 1993. – Препринт № 2. – С. 25–33.
5. Бурмистров В.А. Новые серебросодержащие препараты разработки ЗАО «Вектор-Бест» для медицины, лечебной косметологии и ветеринарии // Применение препаратов серебра в медицине // Под. ред. Блажитко Е.М. – Новосибирск: ЗАО «Вектор-Бест», 2003. – С. 10–15.
6. Егоров С.В. Эффективность применения наноконкомпозита «Арговит» в рационах подсосных ягнят // 85 лет Сибирскому институту животноводства: сб. науч. тр. / РАН. ФАНО. ФГБНУ «СибНИПТИЖ». – Новосибирск, 2015. – С. 173–182.
7. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 303 с.

УДК 636.084

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ
В ОРГАНИЧЕСКОМ СВИНОВОДСТВЕ АЛТАЯ**

«Лучше меньше, да лучше»
В.И. Ленин

Ермохин В.Г., Ермохина А.И.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий, Новосибирск, Россия

Представлены результаты исследований по гипотетическому использованию белковой добавки из пшеницы в органическом свиноводстве.

Экспериментальная добавка из пшеницы расчетно обеспечивает в полнорационных комбикормах для свиней адекватную (по критерию лизино-энергетического соотношения) замену традиционных региональных белоксодержащих кормовых компонентов, которые не желательны или не рекомендованы действующим стандартом для применения в органическом животноводстве, и поэтому может быть использована в органическом свиноводстве.

**POSSIBILITY OF THE USE THE ADDITIVE FROM WHEAT IN ORGANIC
SVINOVODSTVE ALTAYA**

Ermohin V.G., Ermohina A.I.

The results of studies of hypothetical use of protein supplements of wheat in organic pig production.

Experimental supplementation with wheat design provides a complete compound feed for pigs is adequate (the criterion lyzyne energy ratio) the replacement of the traditional regional protein-containing feed components that are not desirable or not applicable recommended standard for use in organic livestock production, and therefore can be used in organic pig production.

Продукция свиноводства благодаря своей питательности и высоким органолептическим качествам пользуется заслуженной репутацией стабильно востребованного на пищевом рынке товара.

Приказом Минздрава РФ № 614 от 19 августа 2016 г свинина включена в список пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. При этом для населения РФ рациональное среднедушевое потребление свинины в год определено в количестве 18 кг [1]. Можно отметить, что такой норме соответствует использование в пищу в среднем за неделю одним человеком, например, порядка 2 - 3 шницелей, или 5-6 котлет рубленых (изготовленных по классическим рецептурам [2]).

С 01.01.2016 в РФ действует ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования» [3]. Ранее в стране подобных стандартов не существовало. Новый ГОСТ открывает правовой доступ к новому сегменту рынка – продуктам органического животноводства.

Качество сельскохозяйственных товаров Алтая имеет вековые традиции. И в наше время отметка на упаковке «Сделано на Алтае» однозначно ассоциируется в глазах большинства потребителей с продуктами высшего качества. Нет сомнений, что товары органического свиноводства Алтай найдут своих потребителей, как в Сибири, так и за ее пределами.

Допуск к производству органической свинины возможен только при условии соблюдения всех правил, внесенных в ГОСТ Р 56508-2015. Из которых, в отношении свиноводства, наиболее значимыми являются: исключение из рационов животных синтетических аминокислот, недопустимость использования при возделывании кормовых сельскохозяйственных культур минеральных азотных удобрений, синтетических пестицидов [3]. Также необходимо учитывать, что широко применяемые в «обычном» свиноводстве шроты (соевый, подсолнечниковый), мясокостная мука, дрожжи кормовые не внесены в списки кормового сырья, разрешенного к использованию в органическом животноводстве [3].

В Сибири сложился концентратный тип кормления свиней [4]. При этом основой рационов являются зерновые (ячмень, пшеница, овес). Их удельный вес в полнорационных комбикормах для свиней доходит до 77% [4]. Также в комбикорм вводят (до 15% от общего объема комбикорма) отруби пшеничные [4].

Зерновые сами по себе (в любом их сочетании), так и вместе с отрубями пшеничными не могут обеспечить нормативно требуемое содержание белка в полнорационном комбикорме. Поэтому в состав комбикормов непременно дополнительно вводят высокобелковые кормовые компоненты. В качестве которых для откормочного молодняка рекомендуется применять шрот подсолнечниковый (5-7% от общего состава комбикорма), дрожжи кормовые (до 1%), рыбную муку (до 1%) и мясокостную муку (3-4%) [4]. Учитывая, что шрот подсолнечниковый, мясокостная мука, дрожжи кормовые не рекомендуются к использованию в органическом животноводстве [3] необходим поиск им замены. Дрожжи кормовые можно заменить на их аналог – дрожжи пекарские, разрешенные к использованию в органическом животноводстве [3].

Отруби пшеничные являются недорогим, но, как правило, покупным кормовым компонентом. Они могут быть получены от пшеницы произведенной не в органическом растениеводстве. Поэтому желательно воздержаться от их использования в органическом свиноводстве. К тому же их использование в откорме свиней не обязательно [7].

Взамен шрота подсолнечникового, мясокостной муки и отрубей пшеничных предлагается применить белковую добавку, получаемую из зерновых.

Валовый сбор пшеницы в СФО стабильно превышает сбор остальных зерновых вместе взятых [5]. Поэтому среди зерновых пшеница является предпочтительным региональным сырьем для получения из нее белковых добавок. Способ получения из пшеницы белковой добавки на пищевые цели запатентован [6]. Очевидно, его можно применить при получении белковой добавки для органического свиноводства.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рецептуры полнорационных комбикормов для откормочного молодняка свиней, % на сухое вещество

Компоненты	Живая масса свиней			
	40-70 кг		70-120 кг	
	Базовый рацион [4]*	Модельный рацион	Базовый рацион [4]*	Модельный рацион
Ячмень	41,6	41,6	37,6	37,6
Пшеница	19,4	19,4	24,3	24,3
Овес	9,7	9,7	9,7	9,7
Добавка из пшеницы	-	24,0	-	25,1
Отруби пшеничные	14,5	-	14,5	-
Шрот подсолнечниковый	5,4	-	7,5	-
Дрожжи кормовые	1,0	-	-	-
<i>Дрожжи пекарские</i>	-	1,0	-	-
Рыбная мука	1,0	1,0	-	-
Мясокостная мука	4,1	-	3,1	-
Мел	1,7	1,7	1,7	1,7
Соль поваренная	0,6	0,6	0,6	0,6
Премикс	1,0	1,0	1,0	1,0

* При расчете на сухое вещество использовались справочные данные [7] по влажности кормовых компонентов

При составлении рационов для высокопродуктивных свиней особое внимание следует уделять соотношению лизин/энергия [8].

Определим требуемое лизино-энергетическое соотношение (ЛЭО) в позиционируемой белковой добавке из пшеницы для органического откорма свиней.

Рекомендуемая базовая региональная рецептура полнорационных комбикормов для откормочного молодняка свиней [4] (в пересчет на сухое вещество с использованием справочных данных [7]) и модельная рецептура приведены в таблице. При этом в модельную рецептуру взамен отрубей пшеничных, шрота подсолнечного и мясокостной муки введена проектируемая белковая добавка из пшеницы.

Математические расчеты (с использованием данных таблицы и справочных данных [7]) позволяют определить ЛЭО добавки из пшеницы. Расчеты выполнены применительно к среднесуточному приросту свиней за весь период откорма в 650-700 г. Расчетное значение ЛЭО добавок из пшеницы составляет для откармливаемого молодняка свиней живой массой 40-70 кг - 1,08 г/МДж, а для свиней живой массой 70-120 кг – 0,75 г/МДж. Такие лизино-энергетические соотношения добавок обеспечивают адекватную (по лизину и энергии) замену приведенных в таблице базовых рационов (для «общего» свиноводства) на модельные (для органического свиноводства).

Данные химического анализа экспериментальной добавки из пшеницы показывают, что вычисленные (требуемые) значения ЛЭО добавок реализуемы предложенным способом [6].

Выполненная работа позволяет заключить, что экспериментальная добавка из пшеницы может быть использована в органическом свиноводстве Алтая.

Библиографический список

1. <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/08/26/3128-prikazom-minzdrava-rossii-utverzhdenny-rekomendatsii-po-ratsionalnym-normam-potrebleniya-pischevyh-produktov#downloadable>
2. Сборник рецептов блюд для предприятий общественного питания на производственных предприятиях и в учебных заведениях. Четвертое изд-во. – М.: Экономика, 1973. – 446 с.
3. ГОСТ Р 56508-2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования. – М.: Стандартинформиздат, 2015. – 71 с.
4. Справочник сибирского животновода / РАСХН. Сиб. Отд-ние. СибНИПТИЖ; под ред. М.Д.Чамуха, А.С.Донченко – Новосибирск, 2000 – 220 с.
5. <http://www.exp.idk.ru/news/rosstat-obnovil-dannye-po-sboru-zerna-v-rf-za-2016-god/421774>

6. Пат. РФ 2453126. Способ производства высокобелковой основы из зерна пшеницы для приготовления пищевого продукта / В.Г.Ермохин, Т.Т.Вольф, В.А.Углов. – 2010141619/10. Заяв. 11.10.2010, опубл. 20.06.2012; Бюл. №17.

7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / А.П.Калашников, В.И. Фисинин, В.В.Щеглов и др. – М., 2003. – 456 с.

8. Рядчиков В.Г. Нормы потребности свиней мясных пород в энергии и переваримых аминокислотах // Научный журнал КубГАУ. – 2007. - №34(10). – С. 1-29.

УДК 636.2.083.31

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЕНИСЕЙСКОГО ТИПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА И СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ

Ефимова Л.В., Лазаревич А.Н., Кулакова Т.В.

Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия

В статье показано влияние генотипа и способа содержания коров-первотелок краснопёстрой породы енисейского типа на их молочную продуктивность. Лучшие результаты получены в группах коров-потомков быков-производителей голштинской породы, содержащихся беспривязно на глубокой несменяемой подстилке и беспривязно-боксовым способом; разница со сверстницами-потомками голштинских быков, содержащихся привязно, составила соответственно 672,99 и 617,46 кг ($P>0,99-0,999$), с коровами-потомками быков-производителей краснопёстрой породы, содержащимися беспривязно-боксовым способом, – 785,54 и 730,01 кг ($P>0,99$). Результаты корреляционного анализа подтвердили наличие высокой сопряжённости между признаками «удой – молочный жир» ($r=0,98-0,999$; $P>0,999$), а дисперсионный анализ показал достоверное влияние изучаемых факторов (порода отца и способ содержания) на молочную продуктивность животных.

PRODUCTIVE QUALITY OF FIRST-CALF COWS YENISEI TYPE DEPENDING ON GENOTYPE AND METHOD OF CONTENT

Efimova L.V., Lazarevich A.N., Kulakova T.V.

The influence of genotype and keeping method of first-calf cows of Yenisei type Red-Motley breed on its milk productivity is shown in the given paper. The best results were obtained in groups of cows-descendants of Holstein bulls-producers, which yard housing on a deep non-replaceable litter and a loose housing in boxes. The difference with the descendants of Holstein bulls contained with tying method was equal to 672,99 and 617,46 kg ($P>0,99-0,999$), respectively, with the cows-descendants of Red-Motley bulls-producers contained with the loose housing in boxes – 785.54 and 730.01 kg ($P>0,99$). The results of the correlation analysis confirmed the presence of high relationship between the signs "milk yield -milk fat" ($r=0.98-0.999$, $P>0.999$), and the variance analysis showed a significant influence of the studied factors (father's breed and method of content) on the dairy productivity of animals.

Одной из основных целей в области животноводства Красноярского края, определённых Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, является повышение конкурентоспособности продукции сельского хозяйства, производимой на территории края, и обеспечение продовольственной безопасности региона. Для решения этой цели планируется увеличение объёмов производства высококачественной продукции, переход на

ресурсосберегающие технологии в животноводстве, что позволит снизить себестоимость производства молока на 20%, увеличит результативность и финансовую устойчивость агропромышленного производства края. В связи с этим исследования, направленные на выявление оптимальных технологических решений, позволяющих повысить эффективность производства продукции животноводства, наиболее полно использовать продуктивный потенциал животных при снижении себестоимости производимой продукции, являются актуальными.

На уровень молочной продуктивности коров и качество молока значительное влияние, наряду с кормлением и селекционно-племенной работой, оказывает технология содержания и доения коров. Следует применять такую систему содержания, которая наиболее полно отвечает физиологическим потребностям животных, способствует получению высокой продуктивности и которая наиболее экономически выгодна. Выбор системы содержания зависит от конкретных условий хозяйства, и прежде всего, от состояния кормовой базы, породных и продуктивных качеств скота, его приспособленности к условиям промышленной технологии [1].

Привязное содержание дойного стада создает больше возможностей для организации нормированного кормления коров и учета индивидуальных особенностей при доении, облегчает контроль за физиологическим и клиническим состоянием животных. Вместе с тем привязное содержание ограничивает модернизацию производственных процессов и требует повышенных затрат труда на их выполнение.

Основное преимущество беспривязного содержания коров заключается в том, что оно позволяет наиболее полно механизировать трудоёмкие процессы на фермах, повысить производительность труда, снизить капиталовложения в расчёте на 1 корову, получать молоко высшего качества [2], а также снизить затраты труда на доение коров (в 1,5–2 раза), максимально реализовать генетический потенциал продуктивности [3].

На современных молочных комплексах применяют два варианта беспривязного содержания животных: групповое на глубокой подстилке (свободно-выгульное) и боксовое. Доение в обоих вариантах производят в доильных залах на установках «Тандем», «Елочка», «Карусель» и др. [4].

При привязном содержании коров совершенствование технологии производства молока осуществляется в направлении повышения производительности труда, при беспривязном – увеличения молочной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования животных [5].

В Красноярском крае в структуре разводимых молочных пород наибольшая доля приходится на красно-пёструю (62,8%), в которой 29,2% составляют животные енисейского типа. В 2015 г. среднегодовой удой коров красно-пёстрой породы енисейского типа составил 6497 кг жирностью 3,98%. В крае разведением крупного рогатого скота енисейского типа занимаются 4 племенных хозяйства: ЗАО ПЗ «Краснотуранский» и АО «Тубинск» Краснотуранского района, ЗАО «Назаровское» Назаровского района и АО «Солгон» Ужурского района. В большинстве хозяйств края (более 90%) применяется привязный способ содержания коров. Одним из племенных хозяйств, применяющих разные способы содержания коров, является АО «Солгон».

Целью наших исследований являлось определение влияния генотипа и способа содержания коров красно-пёстрой породы енисейского типа на молочную продуктивность.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях племязавода АО «Солгон» Ужурского района Красноярского края. Для проведения исследований было сформировано 6 групп коров красно-пёстрой породы по принципу сбалансированных групп-аналогов с учетом породы отца, возраста, живой массы, времени отела. Изучаемыми факторами были происхождение (порода отца – красно-пёстрая и голштинская) и способ содержания коров (привязный, беспривязный на глубокой несменяемой подстилке и беспривязно-боксовый). I и II группы составили коровы-дочери быков-производителей красно-пёстрой (КП) и голштинской пород (ГП) (содержание привязное); III и IV группы – сверст-

ницы-дочери быков-производителей КП и ГП пород (содержание беспривязное на глубокой несменяемой подстилке) и V и VI группы – дочери быков КП и ГП пород (беспривязно-боксовое содержание). Для доения коров привязного содержания в хозяйстве применяется доильная установка линейного типа АДМ 8-200, при беспривязном способе на глубокой несменяемой подстилке (ГНП) – «Ёлочка», при беспривязно-боксовом – «Европаралель».

Продуктивные качества первотёлок оценивались по молочной продуктивности за 305 дней лактации (удой, массовой доле жира и белка в молоке, молочному жиру и молочному белку), по развитию (живой массе), возрасту первого отёла.

Во всех группах возраст первого отёла коров, рационы, тип кормления и время раздачи кормов были одинаковыми.

Обработку опытных данных проводили на основе общепринятых статистических методов на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. При определении влияния породы отца на молочную продуктивность дочерей в зависимости от применяемой системы содержания выявлены статистически значимые отличия в удое между животными V и VI групп (беспривязно-боксовое содержание) в пользу дочерей быков-производителей голштинской породы (+730,01 кг при $P>0,99$). Между группами коров разных генотипов, содержащихся привязно (I и II группы) и беспривязно на ГНП (III и IV группы), достоверной разницы в удое не наблюдалось. При привязной системе содержания незначительно преимущество в удое было у коров, полученных от быков-производителей красно-пёстрой породы, при беспривязном способе на ГНП – у коров-потомков быков-производителей голштинской породы (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность и развитие коров при разных способах содержания

Показатель	Группа					
	I (n=62)	II (n=21)	III (n=231)	IV (n=53)	V (n=248)	VI (n=29)
Удой, кг	6136,2± 171,27	6504,3± 266,55	6809,2± 79,15	6588,4± 138,76	6753,7± 77,63	6023,7± 225,52
МДЖ, %	4,05±0,01	4,02±0,02	4,05±0,01	4,02±0,02	4,07±0,01	4,05±0,02
МЖ, кг	248,3±6,75	261,0±10,50	275,4±3,20	265,0±5,74	274,6±3,17	243,8±8,93
МДБ, %	3,08±0,01	3,08±0,01	3,09±0,01	3,09±0,01	3,08±0,01	3,08±0,01
МБ, кг	188,9±5,20	200,2±8,22	210,4±2,45	203,4±4,32	208,2±2,39	185,2±6,85
Живая масса, кг	503,9±3,07	501,1±5,77	502,7±1,81	515,8±6,12	501,5±1,50	501,8±4,35
Коэффициент молочнойности, кг	1217,7	1298	1354,5	1277,3	1346,7	1200,4

Наибольший удой (6809,2 и 6753,7 кг) отмечен в группах коров-потомков голштинских быков, содержащихся беспривязно на ГНП (III группа) и беспривязно-боксовым способом (V группа). Разница со сверстницами-дочерьми голштинских быков, содержащихся привязно (I группа), составила соответственно 672,99 и 617,46 кг ($P>0,99-0,999$), с коровами-потомками быков-производителей красно-пёстрой породы, содержащимися беспривязно-боксовым способом (VI группа), – 785,54 кг ($P>0,99$). Также достоверная разница по удою была между животными I и VI групп, а также между коровами IV и VI групп; разница составила соответственно 452,12 и 564,67 кг ($P>0,95$).

По массовой доле жира коровы-потомки быков-производителей голштинской породы, содержащиеся беспривязно-боксовым способом (V группа), превосходили животных I, II и III групп на 0,02–0,05% ($P>0,05-0,99$). По молочному жиру коровы III и V групп имели преимущество над животными I и VI групп (на 26,32–31,61 кг; $P>0,99-0,999$).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Наибольшую живую массу имели коровы-потомки быков-производителей красно-пёстрой породы, содержащиеся беспривязно на ГНП. Разница с дочерьми быков-производителей голштинской породы, содержащихся беспривязно-боксовым способом и беспривязным на ГНП, составила соответственно 14,26 и 13,01 кг ($P>0,95$). Наибольший коэффициент молочности отмечен в III и V группах животных (1354,5 и 1346,7 кг).

Для определения взаимосвязи между хозяйственно-полезными признаками были определены коэффициенты корреляции, которые подтвердили существование высокой силы связи между удоем и молочным жиром и молочным белком ($r=0,98-0,999$; $P>0,999$) (табл. 2).

Таблица 2 – Взаимосвязь удоя с хозяйственно-полезными признаками (r)

Хозяйственно-полезный признак	Группа					
	I (n=62)	II (n=21)	III (n=231)	IV (n=53)	V (n=248)	VI (n=29)
МДЖ, %	-0,347±0,121	-0,240±0,223	-0,082±0,066	0,023±0,140	0,013±0,064	-0,276±0,185
МЖ, кг	0,997±0,010	0,995±0,023	0,993±0,008	0,984±0,025	0,996±0,006	0,994±0,021
МДБ, %	-0,412±0,118	0,095±0,228	-0,008±0,066	0,074±0,140	-0,069±0,064	-0,318±0,182
МБ, кг	0,999±0,006	0,999±0,010	0,999±0,003	0,998±0,009	0,999±0,003	0,999±0,009
Живая масса, кг	0,215±0,126	-0,383±212	0,206±0,065	-0,030±0,140	0,018±0,064	0,256±0,186

С целью определения силы связи между факторами А и В (порода отца и способ содержания коров) был проведён двухфакторный дисперсионный анализ. Установлено влияние генотипа и способа содержания коров на удой и жирномолочность (табл. 3): сила влияния (l^2_x) составила для удоя и молочного жира – 1 ($F=5,12-6,80$) и 2% ($F=6,41-6,73$).

Таблица 3 – Двухфакторный дисперсионный анализ

Показатель	А	В	АВ	х	z	у
Удой, кг						
С	7499576	18786994	10565409,77	36851979,99	934226320,7	971078300,6
l^2_x	0,01	0,02	0,01	0,04	0,96	1,00
v	1	2	2	5	638	643
σ^2	7499576	9393497	5282704,89	7370396	1464304,58	1510230,64
F	5,12	6,41	3,61	5,03		
Молочный жир, кг						
С	16307,4	32265,59	15559,11	64132,09	1530255,94	1594388,03
l^2_x	0,01	0,02	0,01	0,04	0,96	1,00
v	1	2	2	5	638	643
σ^2	16307,4	16132,8	7779,56	12826,42	2398,52	2479,61
F	6,8	6,73	3,24	5,35		

Заключение. Установлено, что на молочную продуктивность коров красно-пёстрой породы енисейского типа оказывают влияние как генотип, так и способ содержания. Наибольшую молочную продуктивность имели коровы-потомки быков-производителей голштинской породы, которые содержались беспривязно на глубокой несменяемой подстилке и беспривязно-боксовым способом. Достоверные различия в удое наблюдались при сравнении их со сверстницами-потомками быков голштинской породы, содержащимися привязно, и с коровами-дочерьми быков-производителей красно-пёстрой породы, содержащимися беспривязно-боксовым способом. Путём корреляционного анализа подтверждено наличие высокой взаимосвязи между признаками «удой – молочный жир», а методом дисперсионного

анализа показано достоверное влияние изучаемых факторов (порода отца и способ содержания) на молочную продуктивность животных.

Библиографический список

1. Влияние различных способов содержания дойного стада на продуктивные качества коров и производство молока в условиях СПК «Приграничный» Гродненской области / Т.А. Ковалевская, О.В. Заяц, Л.М. Линник, В.Н. Куртина // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2013. – Т. 49. – № 2–1. – С. 298–304.
2. Данкверт, С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Скотоводство стран мира / С.А. Данкверт, А.М. Холманов, О.Ю. Осадчая. – М., 2007. – С. 48.
3. Лазоренко, Д.С. Молочная продуктивность коров при различных технологиях производства молока / Д.С. Лазоренко, Е.Н. Циулина // Вестник Челябинского государственного университета. – 2008. – № 4. – С. 161–162.
4. Способы содержания крупного рогатого скота [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.zivotnovodstvo.ru/sposoby-soderzhaniya-krs> (Дата обращения 11. 01.2017).
5. Озерова, М.Г. Ресурсосберегающие технологии в молочном скотоводстве Красноярского края / М.Г. Озерова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 3 (57). – С. 45.

УДК 636.2.034

**ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ
КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ**

Ефимова Л.В., Кулакова Т.В.

*Красноярский научно-исследовательский институт животноводства –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия*

В статье представлены результаты линейной оценки экстерьера коров-первотелок красно-пестрой породы разных линий и показана ее взаимосвязь с уровнем молочной продуктивности. У коров линии Розейф Ситейшн были установлены достоверные высокие и средние коэффициенты корреляции между удоем и балльной оценкой за прикрепление передних долей вымени, выраженность молочных признаков, вымя, общий вид, а также за длину передних долей вымени ($r=0,64-0,79$; $P>0,95-0,99$).

**LINEAR EVALUATION OF THE EXTERIOR AND THE MILK YIELD
COW-FIRSTBORNS OF DIFFERENT LINES**

Efimova L.V., Kulakova T.V.

The article presents the results of linear evaluation exterior cow-firstborns of Red-motley breed of different lines and shown its relationship to the level of milk yield. It was found that cows of Rozeyf Siteyshn line had statistically significant high and average correlation coefficients between milk yield and the point estimate for attachment of fore udder attachment, expressiveness of dairy type, udder, general appearance, and also for fore udder length ($r=0,64-0,79$; $P>0,95-0,99$).

В настоящее время в Красноярском крае, как и во всей стране в целом, приоритетным направлением развития экономики является обеспечение населения продуктами питания, прежде всего молочными и мясными, за счет собственных ресурсов. В связи с этим возрастает необходимость не только увеличить поголовье крупного рогатого скота с высокой продуктивностью, но и улучшить его качественные характеристики. Одной из задач современной интенсификации животноводства является создание высокопродуктивных животных с крепкой конституцией, способных к длительной эксплуатации [1].

Для выполнения этой задачи в молочном скотоводстве проводится отбор крупного рогатого скота с лучшими показателями продуктивности и экстерьера и консолидация ценных качеств в потомстве.

При селекции коров по экстерьерным признакам большое значение придается линейной оценке телосложения, которая включает две системы: А – описание отдельных наиболее важных экстерьерных признаков, имеющих функциональное значение и поддающихся учету; Б – комплексная оценка с присвоением категории типа телосложения [2].

Однако для повышения эффективности селекционного процесса одной оценки по экстерьеру недостаточно. Необходимо проследить влияние оцененных признаков на молочную продуктивность животных, а также установить направление взаимосвязи между ними. Наличие положительных связей позволяет сократить число признаков, по которым ведется селекция. При отрицательной взаимосвязи признаков отбор необходимо вести по каждому из них. Улучшая стадо по одному признаку, можно ухудшить его по другому, сопряженному с ним [3].

В связи с тем, что вопрос о влиянии экстерьера на молочную продуктивность коров в нашем регионе недостаточно изучен, целью исследований было проведение линейной оценки экстерьера коров-первотелок красно-пестрой породы разных линий и установление ее взаимосвязи с молочной продуктивностью.

Материалы и методы исследований. Научные исследования проводились на коровах красно-пестрой породы в племенном заводе ЗАО «Назаровское» Назаровского района Красноярского края. Для изучения экстерьерных особенностей коров и их молочной продуктивности в хозяйстве были сформированы 2 группы коров по 10 голов в каждой с учетом возраста (1 отел), периода лактации (с 30-го по 120-й день) и линейной принадлежности. I группу составили коровы линии Монтвик Чифтейн 95679, II группу – сверстницы линии Розейф Ситейшн 267150.

Все подопытные животные во время проведения исследований находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Особенности телосложения животных изучались в соответствии с «Правилами оценки телосложения дочерей быков-производителей молочных и молочно-мясных пород» по двум системам: линейной с описанием отдельных признаков и комплексной (100-балльной) [2].

Молочная продуктивность коров устанавливалась по данным племенного и зоотехнического учета с использованием программы Selex.

Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенная линейная оценка по системе А не выявила существенных различий по большинству показателей между двумя группами коров, принадлежащих разным линиям (табл. 1).

Коровы линии Монтвик Чифтейн превосходили сверстниц линии Розейф Ситейшн по балльной оценке за молочные формы (на 1,1 балла) и за ширину задних долей вымени (на 1,0 балла), однако уступали им по баллам за расположение передних сосков (на 1,0 балла; $P > 0,95$).

В результате определения изменчивости балльной оценки были установлены высокие коэффициенты по отдельным признакам ($C_v > 25\%$). Так, в I группе наиболее вариабельными оказались показатели линейной оценки за ширину зада в седалищных буграх (25,32%) и ширину задних долей вымени (27,04%); во II группе высокоизменчивыми были такие признаки как обмускуленность (26,77%), угол копыта (25,57%), а также показатели, характеризующие вымя коров, а именно длина передних долей (30,30%), высота прикрепления задних долей (29,16%) и борозда (26,77%). В обеих группах также высокая изменчивость была отмечена по крепости телосложения (29,1%) и молочным формам (28,20-30,16%).

Таблица 1 – Линейная оценка экстерьера коров по системе А, балл

Показатель	I группа				II группа			
	M±m	lim	σ	Cv,%	M±m	lim	σ	Cv,%
Высота в крестце	6,0±0,31	5-8	0,94	15,71	6,5±0,29	6-8	0,76	11,63
Глубина туловища в области последнего ребра	4,1±0,33	3-6	0,99	24,25	4,7±0,44	4-7	1,16	24,53
Крепость телосложения	4,3±0,42	3-7	1,25	29,11	4,5±0,50	3-7	1,31	29,10
Ширина зада в седалищных буграх	5,2±0,44	3-7	1,32	25,32	5,0±0,40	4-7	1,07	21,38
Длина крестца	4,1±0,33	3-6	0,99	24,25	3,3±0,20	3-4	0,52	15,33
Положение таза	5,2±0,38	3-7	1,14	21,83	4,7±0,34	4-6	0,89	18,66
Обмускуленность	5,4±0,28	4-6	0,84	15,62	5,6±0,57	4-8	1,51	26,77
Постановка задних ног	4,4±0,28	3-6	0,84	19,17	4,5±0,40	3-6	1,07	23,76
Угол копыта	5,0±0,35	3-6	1,05	21,08	4,9±0,47	3-7	1,25	25,57
Молочные формы	5,3±0,50	3-7	1,49	28,20	4,2±0,48	2-6	1,28	30,16
Прикрепление передних долей вымени	6,1±0,19	5-7	0,57	9,31	6,1±0,51	4-8	1,36	22,14
Длина передних долей вымени	5,1±0,37	3-6	1,10	21,58	5,1±0,59	3-7	1,55	30,30
Высота прикрепления задних долей вымени	6,1±0,46	4-8	1,37	22,46	5,5±0,61	3-8	1,60	29,16
Ширина задних долей вымени	5,9±0,53	4-8	1,60	27,04	4,9±0,38	3-6	0,99	20,33
Борозда вымени	6,0±0,35	4-7	1,05	17,57	5,6±0,57	3-8	1,51	26,77
Положение дна вымени	6,3±0,23	5-7	0,67	10,71	6,9±0,24	6-8	0,64	9,32
Расположение передних сосков	5,0±0,22*	4-6	0,67	13,33	6,0±0,40	4-7	1,07	17,82
Длина сосков	5,3±0,39	4-7	1,16	21,88	4,6±0,45	3-7	1,19	25,68

Примечание. Здесь и далее: * P>0,95; ** P>0,99.

В I группе наиболее широкие лимиты оценок были установлены за следующие признаки: крепость телосложения, ширина зада в седалищных буграх, положение таза, молочные формы, высота прикрепления и ширина задних долей вымени (4 балла); во II группе – за высоту прикрепления задних долей и за борозду вымени (5 баллов).

По показателям комплексной оценки животных также не обнаружено значительных отличий между группами (табл. 2). Коровы линии Розейф Ситейшн превосходили коров линии Монвик Чифтейн лишь по оценке за объем туловища (на 0,95 баллов), по остальным признакам они уступали им (на 0,95-2,05 баллов). Стоит отметить, что изменчивость данного признака оценки у коров линии Розейф Ситейшн, наоборот, была ниже, чем у коров линии Монвик Чифтейн (на 0,42%).

В I группе наиболее широкие лимиты были получены по оценкам за выраженность молочных признаков и вымя: разница между минимальным и максимальным значением этих признаков составила 8 баллов. Во II группе наибольшая разница (11 баллов) оказалась при комплексной оценке за вымя.

В целом, по результатам общей оценки коровы линии Монвик Чифтейн были отнесены к типу телосложения «Хороший+», а сверстницы линии Розейф Ситейшн – к типу «Хороший».

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Комплексная оценка экстерьера коров по системе Б, балл

Показатель	I группа				II группа			
	M±m	lim	σ	Cv,%	M±m	lim	σ	Cv,%
Объем туловища	79,8±0,66	77-83	1,99	2,49	80,7±0,63	78-83	1,67	2,07
Выраженность молочных признаков	81,3±0,82	76-84	2,45	3,02	79,2±1,24	74-83	3,28	4,14
Ноги	80,0±0,57	77-82	1,70	2,12	79,0±0,86	76-83	2,27	2,87
Вымя	80,8±0,80	77-85	2,39	2,96	79,7±1,41	73-84	3,73	4,68
Общий вид	80,7±0,42	79-82	1,25	1,55	79,7±0,69	77-83	1,83	2,30
Общая оценка	80,7±0,52	78-83	1,57	1,94	79,6±0,88	76-83	2,33	2,92
Тип телосложения	4 +	4-4+			4	4-4+		

В результате анализа показателей молочной продуктивности и развития (табл. 3) было установлено, что коровы I группы отличались большим удоем (+328,9 кг), содержанием жира в молоке (+0,1%) и коэффициентом молочности (+65,2 кг) по сравнению со сверстницами II группы, однако уступали им по живой массе (-2,2 кг). По всем показателям наблюдались низкие значения коэффициента изменчивости (0,85-6,01%).

Таблица 3 – Показатели молочной продуктивности и развития коров разных линий

Показатель	I группа				II группа			
	M±m	lim	σ	Cv,%	M±m	lim	σ	Cv,%
Удой, кг	6648,6±107,02	6216-7208	321,06	4,83	6319,7±143,52	5864-7194	379,72	6,01
Массовая доля, %: жира	4,1±0,03	4,00-4,28	0,09	2,14	4,0±0,03	3,92-4,17	0,08	2,09
белка	3,1±0,02	2,95-3,21	0,06	2,10	3,1±0,01	3,04-3,11	0,03	0,85
Живая масса, кг	546,5±3,24	535-560	9,73	1,78	548,7±3,15	540-560	8,35	1,52
Коэффициент молочности, кг	1216,7±19,10	1141-1323	57,29	4,71	1151,5±23,91*	1066-1285	63,27	5,49

После изучения данных линейной оценки (по двум системам) и молочной продуктивности подопытных коров были рассчитаны коэффициенты корреляции (r) между ними (табл. 4).

Таблица 4 – Взаимосвязь между удоем коров и показателями линейной оценки по двум системам

Показатель	I группа	II группа
1	2	3
Коэффициенты корреляции между удоем и линейной оценкой (система А)		
Высота в крестце	-0,24±0,343	-0,33±0,385
Глубина туловища в области последнего ребра	-0,18±0,348	-0,37±0,378
Крепость телосложения	0,20±0,346	-0,42±0,370
Ширина зада в седалищных буграх	0,27±0,340	0,15±0,403
Длина крестца	-0,34±0,332	-0,41±0,373
Положение таза	-0,27±0,341	0,09±0,407
Обмускуленность	0,42±0,321	-0,38±0,377
Постановка задних ног	-0,34±0,332	0,12±0,405
Угол копыта	-0,34±0,332	0,07±0,407
Молочные формы	-0,08±0,352	0,20±0,400
Прикрепление передних долей вымени	-0,05±0,353	0,74±0,272*
Длина передних долей вымени	-0,32±0,335	0,64±0,315*

1	2	3
Высота прикрепления задних долей вымени	0,04±0,353	0,55±0,340
Ширина задних долей вымени	-0,57±0,289	-0,04±0,408
Борозда вымени	-0,17±0,348	0,32±0,386
Положение дна вымени	0,49±0,309	-0,02±0,408
Расположение передних сосков	-0,05±0,353	-0,06±0,408
Длина сосков	0,53±0,299	0,12±0,405
Коэффициенты корреляции между удоем и линейной оценкой (система Б)		
Объем туловища	0,28±0,339	0,17±0,403
Выраженность молочных признаков	0,13±0,350	0,66±0,305*
Ноги	-0,38±0,327	0,48±0,358
Вымя	-0,35±0,331	0,69±0,295*
Общий вид	-0,18±0,348	0,79±0,248**
Общая оценка	-0,16±0,349	0,76±0,264**

По данным таблицы 4, в I группе установлены низкие значения коэффициентов корреляции между удоем и балльной оценкой за обмускуленность ($r=0,42$) и за объем туловища ($r=0,28$), средние значения – между удоем и оценкой за положение дна вымени ($r=0,49$) и оценкой за длину сосков ($r=0,53$). Во II группе достоверная высокая сила связи обнаружена между молочной продуктивностью и оценкой за такие показатели как прикрепление передних долей вымени ($r=0,74$; $P>0,95$), выраженность молочных признаков ($r=0,66$; $P>0,95$), вымя ($r=0,69$; $P>0,95$), общий вид ($r=0,79$; $P>0,99$), а также удоем и общей оценкой экстерьера коров ($r=0,76$; $P>0,99$); средняя сопряженность получена между удоем и оценкой за длину передних долей вымени ($r=0,64$; $P>0,95$).

Таким образом, отбор коров с учетом результатов линейной оценки может способствовать формированию высокопродуктивных и здоровых животных крепкого и правильного телосложения. В результате проведенных исследований у коров линии Розейф Ситейшн были установлены высокие достоверные коэффициенты корреляции между удоем и отдельными признаками экстерьера, которые следует учитывать в селекционно-племенной работе с животными этой линии для повышения их молочной продуктивности.

Библиографический список

1. Шевелева, О.М. Производственные типы коров и их характеристика // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – № 10. – С.182-186.
2. Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород. М.: МСХиП. Департамент животноводства и племенного дела, 1996. – 23 с.
3. Каналина Н.М., Сушенцова М.А. Взаимосвязь между признаками молочной продуктивности коров разных линий // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 1. – С 104-107.

УДК 636.294.084:636

ШРОТ ОБЛЕПИХОВЫЙ АКТИВИРОВАННЫЙ В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ

Зыкович С.Н., Бессонова Н.М. , Петрусева Н.С.

ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, Россия

Аннотация: Представлены результаты исследования эффективности влияния кормовой добавки «шрот облепиховый активированный» на биохимический состав крови маралов-рогачей в период роста пантов.

**SCHROTH SEA BUCKTHORN AS A FEED ADDITIVE FOR
MARALS-ROGACHEV**

Zykovich S.N. , Bessonova N.M., Petrusheva N.S.

Results of a research of efficiency of influence of meal sea-buckthorn activated feed additive on biochemical composition of blood of marals - rogachy during growth of pan-comrade are provided.

Влияние уровня кормления пантовых оленей является важным вопросом, поскольку это связано с экономикой производства продукции пантового оленеводства.

Правильная организация кормления имеет решающее значение для получения высококачественных пантов, расширенного воспроизводства стада и улучшения племенных качеств животных. В связи с чем в организации полноценного сбалансированного кормления животных значительная роль отводится обеспечению отрасли кормовым белком и необходимыми минеральными добавками, витаминами и ферментами, что положительно сказывается на повышении продуктивности, на улучшении состояния животных и их воспроизводительной способности. В настоящее время весьма актуальна проблема разработки и применения естественных стимуляторов неспецифической резистентности организма, не содержащих антибиотиков и анаболических гормонов. К таким стимуляторам можно отнести и шрот облепиховый активированный, но после соответствующих исследований и разработки рекомендаций по его использованию в рационах кормления.

Кровь чрезвычайно тонко реагирует на различные изменения функциональной деятельности органов и тканей, происходящих в организме и нередко по изменению биохимического состава крови можно судить в целом о жизнедеятельности животного.

Целью нашего исследования явилось изучение эффективности влияния кормовой добавки «шрот облепиховый активированный» на биохимический состав крови маралов - рогачей в период роста пантов.

Научно-исследовательская работа проведена на базе ООО «Шебалинский питомник», Шебалинского района Республики Алтай сотрудниками факультета агротехнологий и ветеринарной медицины Горно – Алтайского государственного университета.

Материал и методы исследований

Шрот облепиховый активированный является побочным продуктом производства масла облепихового. Шрот представляет собой сыпучий порошок коричневого цвета со слабым, специфическим запахом. Активация осуществляется путем ферментативной обработки шрота протеазой и целлюлазой, выделяемыми вегетативными клетками пробиотического штамма *Bacillus subtilis*. Последующая тепловая обработка шрота вызывает потерю клетками бактерий жизнеспособности при сохранении морфологической целостности клеточных стенок бактерий. Мы использовали шрот изготовленный в компании «Алтайвитамины».

Биохимические исследования сыворотки крови маралов проведены на кафедре инфекционных, инвазионных и незаразных заболеваний ГАГУ. Во время исследования определяли содержание в сыворотке крови общего белка, общего и прямого билирубина, белковых фракций, креатинина, мочевины, холестерина, аспартаминотрансферазы. Биохимические исследования сыворотки крови осуществляли на автоматическом анализаторе крови «ЭКСПРЕСС+» фирмы Bayer.

Статистическая обработка результатов выполнена по критерию Стьюдента в программе Excel.

Объекты и методы проведения эксперимента

Производственный опыт был проведен на базе специализированного мараловодческого хозяйства ООО «Шебалинский питомник» в мае-июле 2016г. Опытная и контрольная группы

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

по 60 голов, были подобраны по возрасту, физиологическому состоянию, пантовой продуктивности и живой массе. Все животные находились на стандартном рационе содержания. Сформированная опытная группа маралов получала в рацион шрот облепиховый активированный в дозе 1 кг шрота на 1 т корма.



Рис.1 Скармливание маралам шрота облепихового активированного

Результаты исследований

Биохимический анализ крови маралов-рогачей опытной и контрольной групп представлен в таблице 1.

Таблица 1. Биохимический анализ крови маралов-рогачей

№	Показатели	Ед. измерения	Начало скармливания 17.05.2016г	В период скармливания 17.06.2016г.	Через месяц после скармливания 17.07.2016г	Контрольная группа 17.07.2016г
1	Общий белок	г/л	69,6	83,4	79,4	69,8
2	Альбумин	г/л	26,2	26,1	26,2	26,0
3	Билирубин общий	mmol/l	7,6	7,2	7,9	7,6
4	АЛТ	U/l	35,0	38,4	34,1	35,8
5	АСТ	U/l	211,0	92,6	69,0	212,4
6	Щелочная фосфатаза	U/l	25,0	17,3	12,2	22,5
7	ГГТФ	U/l	24,2	25,8	22,5	21,5
8	Мочевина	mmol/l	10,7	11,9	7,1	11,0
9	Креатинин	mmol/l	99,6	101,0	112,1	105,6
10	Мочевая кислота	mmol/l	70,6	59,0	52,2	71,4
11	Глюкоза	mmol/l	3,7	6,9	7,3	3,3
12	Железо	mmol/l	37,2	39,6	39,5	37,8
13	Триглицериды	mmol/l	0,2	0,4	0,2	0,2
14	Холестерин	mmol/l	1,6	1,8	1,6	1,9
15	Креатинкиназа	U/l	897,6	403,4	451,2	808,0
16	ЛДГ	U/l	1604,0	1631,0	1676,0	1569,0
17	Амилаза панкреатическая	U/l	27,9	27,8	27,9	27,6

Примечание: АСТ - аспиранинаминотрансфераза; АЛТ – аланинаминотрансфераза; ГГТФ – гаммаглутамилтрансфераза; ЛДГ – лактатдегидрогеназа.

Из таблицы видно, что произошло увеличение в крови общего белка на 19%, фермента печени гаммаглутамилтрансферазы (ГГТФ) на 20%, показатель креатинина на 6 %, глюкозы на 86,4%, железа на 4,7%. Триглицериды увеличились в 2 раза. Показатель мочевины, в период кормления увеличился на 8% в сравнении с контрольной, через месяц после кормления снизился на 54%. Мочевая кислота понизилась на 21%. Показатели билирубина в период опыта оставались в пределах нормы. Щелочная фосфатаза через месяц после кормления снизилась на 44,5%, после двух месяцев снизилась в 2 раза. Креатинкиназа и АСТ через месяц после скормливания уменьшились в 2 раза. Отмечена повышенная активность и гиперферментемия лактатдегидрогеназы ЛДГ в сыворотке крови. При скормливании кормовой добавки у опытной группы показатель ЛДГ в начале кормления повысился на 2%, через месяц на 3,9%, через два месяца на 6% в сравнении с контролем.

Выводы и предложения

Использование шрота способствовало повышению у маралов-рогачей интенсивности обменных процессов и нормализации биохимических показателей крови. Предлагаем использовать кормовую добавку из активированного шрота в период интенсивного роста пантов.

Библиографический список

1. Галкин В.С. Влияние различных сроков начала кормления концентратами рогачей маралов в период роста пантов на их выход /В.С.Галкин, В.А.Галкина //Тр. ин-та НИЛПО. Горно-Алтайск, 1968.-С.50-58.
2. Луницын, В.Г. Нормы кормления маралов типовыми рационами в условиях промышленной технологии / В.Г. Луницын, М.Н. Санкевич, П.И. Краснослободцев, С.А. Эленшлегер // Научно-методические рекомендации. ВНИИПО. — Барнаул, 2004. — 50 с.

УДК 636.084.523; 636.087.8

УВЕЛИЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Иванов Е.А., Иванова О.В., Терещенко В.А., Филипьев М.М.

*Красноярский научно-исследовательский институт животноводства
ОП ФИЦ КНЦ СО РАН
г. Красноярск, Россия*

Аннотация. Изучено влияние бентонитовой глины и пробиотика «Целлобактерин+» на молочную продуктивность коров. Установлено, что скормливание бентонитовой глины в количестве 300 г/гол./сут. в комплексе с пробиотиком 20 г/гол./сут., позволило увеличить удой за 100 дней лактации на 6,2 % ($P < 0,01$), прибыль – на 1452,4 руб., уровень рентабельности производства молока на 4,2 %.

INCREASE IN DAIRY EFFICIENCY OF COWS

Ivanov E. A., Ivanova O. V., Tereshchenko V. A., Philip M.M.

Abstract. Influence of bentonite clay and probiotic "Tsellobakterin +" on dairy efficiency of cows is studied. It is established that feeding of bentonite clay in number of 300 g / гол. / days in a complex with a probiotic of 20 g / гол. / days, has allowed to increase a yield of milk in 100 days of a lactation by 6,2% ($P < 0,01$), profit – for 1452,4 rub, the level of profitability of production of milk for 4,2%.

В структуре животноводства, молочное скотоводство занимает одно из лидирующих мест. Повышение объемов производства молока является приоритетной задачей.

Как известно на молочную продуктивность коров влияют различные факторы, но наиболее существенное значение имеет организация кормления и полноценность рационов, зависящие не только от наличия энергии, органических веществ, но и от поступления витаминов, макро- и микроэлементов [1].

Необходимо в полной мере использовать потенциальные продуктивные возможности организма [2].

Негативные факторы окружающей среды, плохая усвояемость питательных веществ корма способствует тому, что приходится искать альтернативные нетрадиционные, наиболее дешёвые и доступные способы увеличения продуктивности. Одним из вариантов может являться использование добавок на основе минералов природного происхождения, обладающих сорбционным эффектом [3].

В качестве источника минеральных веществ наряду с традиционными подкормками в животноводстве можно применять природные минералы, такие, как бентониты [1].

Бентонит – это адсорбционный минерал, который улучшает переваримость корма, увеличивает использование питательных веществ, обеспечивает организм макро- и микроэлементами, адсорбирует в желудочно-кишечном тракте и выводит из него токсины, яды, яйца гельминтов, микотоксины, тяжёлые металлы при этом обладает бактерицидными свойствами и обеспечивает защиту бактерий, отвечающих за нормальное функционирование желудочно-кишечного тракта [4-8].

Вопрос увеличения продуктивности животных является основным. Низкое переваривание корма, вызванное нарушением облигатной макрофлоры, не позволяет животным усвоить в полном объеме питательные вещества рациона.

Целью исследований явилось определение влияния ферментативного пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины на молочную продуктивность коров.

Для поддержания и восстановления микрофлоры желудочно-кишечного тракта коров в опыте использовался ферментативный пробиотик «Целлобактерин+», производимый ООО «Биотроф», содержащий комплекс натуральных живых бактерий. В качестве источника минеральных веществ использовалась бентонитовая глина Хакасского месторождения.

Опыт проводился в 2016 г. в СПХ «Солонцы» Емельяновского района Красноярского края на коровах черно-пестрой породы. Для проведения опыта было сформировано три группы дойных коров второго отела по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 100 дней. Животных формировали в группы по принципу аналогов (по породе, возрасту, состоянию здоровья, уровню молочной продуктивности, живой массе, удою, физиологическому состоянию). Исследования проводили в соответствии со схемой опыта представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Режим кормления
Контрольная	10	100	Основной рацион (ОР): сенаж разнотравный, сено люцерновое, ячмень, пшеница, овес, мел, поваренная соль
1-я опытная	10	100	ОР + «Целлобактерин+» (20 г/гол/сут.)
2-я опытная	10	100	ОР + «Целлобактерин+» (20 г/гол/сут.) + бентонитовая глина (300 г/гол/сут.)

Контрольная группа получала основной рацион. 1-я опытная группа дополнительно к основному рациону получала пробиотик «Целлобактерин+» – 20 г/гол/сут., 2-я опытная группа – пробиотик «Целлобактерин+» – 20 г/гол/сут. совместно с бентонитовой глиной – 300 г/гол/сут.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Исследуемые добавки скармливались вместе с концентратами (в сухом виде) 1 раз в сутки перед вечерним доением. Доение производилось в индивидуальных стойлах в молокопровод утром и вечером.

Молочная продуктивность коров является основным показателем в молочном скотоводстве. Ежемесячно с помощью ультразвукового анализатора качества молока «Клевер-2М» в средней пробе молока определяли массовые доли жира и белка.

В таблице 2 представлены результаты молочной продуктивности подопытных коров.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой за 100 дней лактации, кг	1682,7±19,71	1745,5±14,91*	1786,6±17,98**
Среднесуточный удой, кг	16,83±0,24	17,45±0,25	17,87±0,29**
Массовая доля жира, %	3,77±0,05	3,78±0,04	3,89±0,03*
Массовая доля белка, %	2,90±0,04	2,92±0,04	2,96±0,05

Здесь и далее: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

Данные таблицы 2 демонстрируют, что удой за 100 дней лактации в 1- и 2-й опытных группах достоверно был больше, чем в контрольной группе на 3,73 % (P<0,05) и 6,2 % (P<0,01) соответственно. Содержание жира и белка в молоке является одним из важных показателей, контролируемых в молочном скотоводстве, обуславливающих пищевую ценность и экономическую эффективность производства молока. Количество молочного жира у коров 1-й и 2-й опытных групп было больше, по сравнению с контрольной группой, на 4,07 и 9,6 %, количество молочного белка – на 4,3 % и 8,3 % (P<0,05), соответственно.

Следовательно, использование в кормлении опытных групп пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины положительно повлияло на молочную продуктивность коров. Однако наиболее целесообразно комплексное применение данных добавок.

Результаты экономических показателей отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Экономические показатели скармливания пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Удой молока натуральной жирности за 100 дней лактации, кг	1682,7±19,71	1745,5±14,91	1786,6±17,98
Затраты на бентонитовую глину 8,85 руб/кг	–	–	265,5
Затраты на пробиотик «Целлобактерин+», 232 руб/кг	–	464	464
Общие затраты, руб.	30658,8	31122,8	31388,3
Себестоимость 1 кг молока, руб.	18,2	17,8	17,6
Цена реализации 1 кг молока, руб.	21,0	21,0	21,0
Выручка от реализации, руб.	35336,7	36655,5	37518,6
Прибыль, руб.	4677,9	5532,7	6130,3
Рентабельность, %	15,3	17,8	19,5

Анализ экономической эффективности по скармливанию лактирующим коровам пробиотика «Целлобактерин+» и бентонитовой глины в комплексе и отдельно показал, что удой молока за 100 дней лактации в 1-й и 2-й опытных группах был выше, чем в контрольной группе на 62,8 кг и 103,9 кг, соответственно. Это позволило снизить себестоимость производства молока на 2,2 и 3,3 %.

Данный опыт демонстрирует, что наиболее высокая прибыль была получена во 2-й опытной группе и составила 6130 руб., превосходя контрольную группу на 1452,4 руб. Это увеличило уровень рентабельности производства молока на 4,2 %.

Следовательно, комплексное использование пробиотика «Целлобактерин+» в комплексе с бентонитовой глины позволило увеличить молочную продуктивность коров, что в конечном итоге отразилось на снижении себестоимости и увеличении уровня рентабельности производства молока.

Список литературы

1. Иванов, Е.А. Эффективность использования бентонитовой глины хакасского месторождения в рационах дойных коров /Е.А. Иванов, Н.А. Табаков, О.В. Иванова// Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Мат-лы XIV международ. науч.-практ. конф. Красноярск, – 2015. – С. 239-241.].
2. Иванова, О.В. Раздельное выращивание хрячков и свинок в подсосный период / О.В. Иванова, Е.А. Иванов // Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей животноводства. Тезисы докладов. Международ. науч.-практ. конф. – Жодино. – 2011. – С. 220–222.
3. Терещенко, В.А. Влияние кормовой добавки «ТоксиНон» на сохранность и продуктивность кур-несушек промышленного стада /В.А. Терещенко// Инновационные тенденции развития российской науки. Мат-лы IX Международ. науч.-практ. конф. молодых ученых, Красноярск. – 2016. – С. 125-128.
4. Терещенко, В.А. Адсорбенты микотоксинов - важное направление в современном подходе к кормлению сельскохозяйственной птицы / В.А. Терещенко, О.В. Иванова// Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – № 9. – С. 589-592.
5. Терещенко, В.А. Влияние кормовой добавки «ТоксиНон» на сохранность и продуктивность кур-несушек промышленного стада /В.А. Терещенко// Инновационные тенденции развития российской науки. Мат-лы IX Международ. науч.-практ. конф. молодых ученых, Красноярск. – 2016. – С. 125-128.
6. Терещенко, В.А. Использование адсорбирующей добавки в кормлении кур-несушек / В.А. Терещенко// Пища. Экология. Качество. труды XIII международ. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2016 . – С. 289-293.
7. Терещенко, В.А. Кормовая добавка на основе природных сорбентов для несушек / В.А. Терещенко// Птицеводство, 2016. – № 9. – С. 19-22.
8. Фисинин, В. Свойства и токсичность дезоксиниваленола. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба /В. Фисинин, П. Сурай//Животноводство России. –2012. – №5. – С. 11-14.

УДК636.294:636.082.13:665.529.82:591.134.(571.15)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАРАЛОВ НА КЛАССЫ ПО МАССЕ СЫРЫХ ПАНТОВ

Казанцев Д.А., Растопшина Л.В.

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация: изучена эффективность распределения маралов на классы по массе сырых пантов. В ходе исследования установлено, что распределение маралов-рогачей изучаемой группы на бонитировочные классы в зависимости от массы сырых пантов и возраста показало эффективность производства пантов от маралов всех классов, но убыток от содержания оленей с рогами, оцененными вторым классом составляет 4 тыс., третьим -16 тыс. руб.

EFFECTIVENESS OF MARAL CLASSIFICATION ACCORDING TO VELVET ANTLER WET WEIGHT

Kazancev D.A., Rastopshina L.V.

Summary: The effectiveness of maral (*Cervus elaphus sibiricus*) classification according to velvet antler wet weight is discussed. It has been found that the distribution of maral stags of the studied group into quality classes depending on wet velvet antler weight and age showed the effectiveness of producing velvet antlers from marals of all classes; at the same time the economic loss of maral management with antlers of the second quality class made 4 thousand rubles, and that of the third class – 16 thousand rubles.

Введение

Главной продукцией, получаемой от маралов, являются - панты. Это экспортный товар, составляющий экономическую базу мараловодческих хозяйств Республики Алтай и Алтайского края. Основным показателем продуктивности пантовых оленей является масса пары срезанных пантов. Для правильной организации зоотехнической работы необходим строгий учёт массы и качества пантов, тем более, что это показатель определяет класс маралов при бонитировке и реализационную стоимость готовой продукции.

Цель нашего исследования: изучить эффективности распределения маралов на классы по массе сырых пантов.

Методика исследования

Исследования проведены в СПК ПЗ «Абайский» Усть-Коксинского района Республики Алтай. Объектом изучения определена группа маралов в количестве 507 голов, 2007 года рождения за период хозяйственного использования с 2009 по 2016 годы. В работе использовались, данные зоотехнического и племенного учета. Возраст оленей определяли у каждого рогача с помощью индивидуального номера на ушной бирке. Пантовая продуктивность оценивалась на основании журнала бонитировки рогачей: масса пантов (сырых) на весах с точностью до 0,1 г; измерение пантов проводилось мерной лентой с точностью до 0,5 сантиметра; глубину раздвоя измеряли штангенциркулем до 0,1 сантиметра по методике оценки качества пантов марала [1]. Бонитировочный класс присваивали маралам на основании данных по массе и внешнему виду сырых пантов по шкале оценки сырых пантов [2]. Все полученные данные подвергнуты биометрической обработке с использованием программы MS Excel [3].

Результаты и их обсуждение

Оценка маралов по массе сырых пантов и распределение их на бонитировочные классы проводится в период панторезной компании. К классу элита относили рогачей, которые обладали лучшими по массе пантами имеющие толстые стволы и нормально развитые отростки (надглазной, ледяной и средний), не должно быть наростов и лишних отростков. Данные по массе сырых пантов с учётом возраста маралов класса «Элита» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Масса сырых пантов маралов-рогачей класса «Элита»

Год	Возраст рогачей, лет	Требования по шкале оценки сырых пантов по массе, кг*	Количество голов, п	Масса сырых пантов, кг		
				правого	левого	пара
2009	2	2,8	3	-	-	2,8±0,12
2010	3	4,0	8	2,3±0,12	2,2±0,12	4,5±0,23
2011	4	5,5	26	3,6±0,12	3,5±0,12	7,1±0,23
2012	5	6,5	6	3,5±0,12	3,5±0,14	7,0±0,24
2013	6	7,5	6	3,9±0,24	4,1±0,20	8,0±0,44
2014	7	8,5	6	4,6±0,19	4,6±0,16	9,2±0,32
2015	8	8,5	6	4,5±0,08	4,4±0,14	8,9±0,19
2016	9	8,5	15	4,7±0,19	4,7±0,15	9,4±0,34

* Требования по шкале оценки сырых пантов по массе [2].

В нашем исследовании все панты этого класса соответствовали требованиям. Как видно из данных таблицы 1 масса пантов маралов-рогачей с двухлетнего по девятилетний возраст увеличилась на 6,6 кг. Наибольший прирост наблюдается с трёх до четырёх лет 2,6 кг. Дальнейшее увеличение массы пантов с возрастом происходит плавно, не превышая 1,5 кг, что указывает на положительную тенденцию развития пантов.

К первому бонитировочному классу относили маралов, чьи панты достаточно высокой массы, при этом допускались следующие недостатки; небольшое недоразвитие надглазных и ледяных отростков.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Масса сырых пантов маралов-рогачей «I класс» по результатам бонитировки представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Масса сырых пантов маралов-рогачей «I класса»

Год	Возраст рогачей, лет	Требования по шкале оценки сырых пантов по массе, кг	Количество голов, п	Масса сырых пантов, кг		
				правого	левого	пара
2009	2	2,2	18	-	-	2,2±0,02
2010	3	3,2	16	1,8±0,04	1,8±0,04	3,6±0,07
2011	4	4,5	12	2,4±0,07	2,5±0,05	4,9±0,10
2012	5	5,0	9	2,8±0,09	2,7±0,09	5,5±0,12
2013	6	6,0	9	3,2±0,07	3,2±0,09	6,4±0,14
2014	7	7,0	7	3,8±0,05	3,8±0,10	7,6±0,11
2015	8	7,0	13	3,8±0,07	3,7±0,06	7,5±0,10
2016	9	7,0	11	3,7±0,08	3,8±0,07	7,5±0,13

Среди рогачей первого класса (табл. 2) масса пантов увеличивается с 2,2 кг в два года до 7,5 кг в девять лет, прирост составил 5,3 кг. Максимальное количество маралов первого класса относится к группе перворожков, и составляет 18 голов. С семи до девяти лет животных это показатель держится на одном уровне 7,6-7,5 кг, что свидетельствует о стабилизации пантовой продуктивно маралов-рогачей с данного возраста.

Второй класс присваивали рогачам, чьи панты имели более низкую массу или обладали достаточной массой, но присутствовали недостатки строения - недоразвитие или отсутствие надглазных, ледяных, средних отростков. В нашем исследовании панты не имели отклонений в строении, но обладали низкой массой, поэтому были отнесены ко второму классу. Данные о массе сырых пантов маралов - рогачей «II класс» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Масса сырых пантов маралов-рогачей «II класс»

Год	Возраст рогачей, лет	Требования по шкале оценки сырых пантов по массе, кг	Количество голов, п	Масса сырых пантов, кг		
				правый	левый	пара
2009	2	1,2	61	-	-	1,5±0,03
2010	3	2,0	57	1,3±0,03	1,3±0,02	2,6±0,04
2011	4	3,0	38	1,8±0,04	1,8±0,04	3,6±0,06
2012	5	3,5	32	2,1±0,04	2,1±0,04	4,2±0,08
2013	6	4,0	11	2,7±0,08	2,7±0,09	5,4±0,12
2014	7	5,0	19	2,9±0,07	2,8±0,10	5,7±0,12
2015	8	5,0	18	3,0±0,10	3,1±0,10	6,1±0,16
2016	9	5,0	12	3,1±0,07	3,1±0,07	6,2±0,13

Рассматривая данные таблицы 3 можно сделать вывод, что масса пантов рогачей II класса увеличилась с двух до девяти лет на 4,7 кг. Большинство голов маралов II класса находится в группе перворожков - 61 голова, от общей группы это составляет 25 %. В дальнейшем идёт динамика на снижение поголовья, и в девятилетнем возрасте маралов данного класса 12 голов.

Третьему классу соответствовали те маралы, у которых масса пантов, была ниже второго класса, и имели порочное строение - отсутствие трех или четырех отростков, уродливость их строения, корявый или недоразвитый ствол. Данные о массе сырых пантов маралов - рогачей «III класс» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Масса сырых пантов маралов-рогачей «III класс»

Год	Возраст рогачей, лет	Требования по шкале оценки сырых пантов по массе, кг	Количество голов, п	Масса сырых пантов, кг		
				правый	левый	пара
2009	2	ниже 2-го класса	22	-	-	0,9±0,03
2010	3		17	0,8±0,04	0,9±0,04	1,7±0,04
2011	4		23	1,3±0,04	1,3±0,04	2,6±0,06
2012	5		22	1,5±0,03	1,5±0,03	3,0±0,06
2013	6		1	1,5	1,5	3,0
2014	7		1	2,2	2,2	4,4
2015	8		1	2,3	2,2	4,5
2016	9		1	2,0	1,9	3,9

Анализируя данные таблицы 4, видно, что к группе рогачей третьего класса только отнесены маралы до пятилетнего возраста, а с шести до девяти лет по одной голове. Что является свидетельством плановой выбраковки оленей III класса.

Данные по взаимосвязи массы, линейных промеров сырых пантов с возрастом маралов изучались нами ранее [4, 5].

Распределение маралов-рогачей на бонитировочные классы по массе сырых пантов за период хозяйственного использования, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Распределение маралов-рогачей на бонитировочные классы по массе сырых пантов за период хозяйственного использования

Год	Количество голов, п	Бонитировочный класс маралов по массе сырых пантов							
		элита		I		II		III	
		голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
2009	105	3	3	18	17	61	58	23	22
2010	98	8	8	16	16	57	58	17	17
2011	98	26	27	12	12	38	39	22	22
2012	69	6	9	9	13	32	46	22	32
2013	27	6	22	9	33	11	41	1	4
2014	33	6	18	7	21	19	58	1	3
2015	38	6	16	13	34	18	47	1	3
2016	39	15	38	11	28	12	31	1	3
Итого	507	76	15	95	19	248	49	88	17

В изучаемой группе маралов за период хозяйственного использования выявлено рогачей класса элита- 76 голов (15 %), «I класса» – 95 голов (19 %), «II класса» – 248 рогачей (49 %), «III класса» - 88 оленей или 17 %.

Максимальное количество маралов класса «Элита» отмечено в возрасте оленей девяти лет 38 %, «I класса» - 34 % в возрасте восьми лет, «II класса» - 58 % среди рогачей двух, трёх и семи лет, «III класса» - 23 % в возрасте перворожков.

Определение экономической эффективности пантового оленеводства, базируется на использовании системы показателей. Они отражают, в свою очередь, систему объективных экономических законов в форме их проявления в данной отрасли производства с учетом её специфики.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Стоимостные показатели позволяют определить экономическую эффективность использования производственных ресурсов как по оленеводческому хозяйству в целом, так и по отдельно взятой группе маралов [6].

Нами проведен расчет экономической эффективности производства пантов, в зависимости от массы сырых пантов, бонитировочного класса маралов и себестоимости пантов результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Экономическая эффективность производства пантов, в зависимости от бонитировочного класса маралов

Показатель	Бонитировочный класс маралов по массе пантов			
	элита	I	II	III
Количество голов	76	95	248	88
Масса сырых пантов, кг	568,6	496,3	862,8	183,8
Масса консервированных пантов, кг	216,068	188,594	327,864	69,844
Цена реализации 1 кг пантов, руб	18000	15000	12000	4200
Выручка от реализации консервированных пантов, руб.	3889224	2828910	3934368	293345
Полная себестоимость реализованных пантов, руб.	756238	660079	1147524	244454
Прибыль, от реализации пантов, руб.	3132986	2168831	2786844	48891
Прибыль на 1 кг пантов, руб.	14500	11500	8500	700
Прибыль на 1 рогача, руб.	41223,5	22829,8	11237	556
Рентабельность, %	414,3	328,6	242,9	20

На основании проведенных расчетов (табл. 6) видно, что прибыль от реализации пантов и прибыль на одного рогача самая высокая в группе маралов, имеющих бонитировочный класс «Элита» - 3133 тыс. и 41,2 тыс. рублей соответственно. При этом уровень рентабельности производства пантов данного класса составляет 414,3 %, но в стаде больше всего поголовья маралов, за период хозяйственного использования, было отнесено ко II классу (248 голов из 507). Прибыль от реализации пантов в этой группе рогачей получена в размере 2786844 руб, но распределив её на 1 кг пантов и 1 рогача видно, что она ниже, чем в группе элитных рогачей соответственно на 6000 и 18749 рублей. Меньше всего экономического эффекта получено от маралов, оцененных по массе сырых пантов III классом.

Если учесть, что содержание одного рогача в хозяйстве в среднем составляет 20 тыс. рублей в год, то один марал с пантами класса «Элита» приносит дополнительный доход в размере 30 тыс. рублей. Первого класса на уровне 10 тыс., а убыток от оленей с рогами, отнесенными ко второму классу, составляет 4 тыс., третьему - 16 тыс. рублей.

Выводы

В изучаемой группе маралов за период хозяйственного использования выявлено рогачей класса элита- 76 голов (15 %), «I класса» – 95 голов (19 %), «II класса» – 248 рогачей (49 %), «III класса» - 88 оленей или 17 %.

Таким образом, распределение изучаемой группы маралов на классы по массе сырых пантов в СПК ПЗ «Абайский» Усть-Коксинского района Республики Алтай показало эффективность производства пантов всех классов, но убыток от содержания оленей с рогами, оцененными вторым классом составляет 4 тыс., третьим 16 тыс. рублей.

Библиографический список

1. Методика оценки качества пантов марала: научно-методические рекомендации / РАСХН, Сиб. отд-ие ВНИИПО. – Барнаул, 2005. – 56 с.
2. Инструкция по бонитировке маралов с основами селекционно-племенной работы / В.Г. Луницын, П.И. Краснослободцев, М.Н. Шалина: науч.-метод. реком. ВНИИПО. - Барнаул, 2006. - 32 с.
3. Коростелева Н.И. Биометрия в животноводстве / Н.И. Коростелева, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И. А. Камардина. - Барнаул: Изд-во АГАУ. 2009. - 210 с.

4. Казанцев Д.А. Изучение взаимосвязи линейных промеров пантов с возрастом маралов абайской линии алтаеаянской породы / Д.А. Казанцев, Л.В. Растопшина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей в 3 кн. / IX Междунар. науч.- практ. конф. (6-7 февраля 2017 г.). - Барнаул: Изд-во РИО АГАУ, 2017. Кн. 3.- С.129-131.

5. Растопшина Л.В. Взаимосвязь массы сырых пантов и возраста маралов алтаеаянской породы / Л.В. Растопшина, И.С. Кондрашкова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016.- №11 (145).-С.102-106.

6. Фролов Н.А. Методические рекомендации по исчислению экономической эффективности пантового оленеводства / Н.А. Фролов, Л.А. Четошникова.- Барнаул, 2007.-44 с.

УДК 636.398.5.082

НОВОЕ СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

Каргачакова Т.Б.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Республика Алтай, с. Майма*

Чикалёв А.И.

*Горно-Алтайский государственный университет,
Республика Алтай, г. Горно-Алтайск*

В статье описано селекционное достижение козоводов Республики Алтай - новая порода коз, получившая название «Алтайская белая пуховая». Животные этой породы имеют высокую пуховую продуктивность. Начес пуха с козлов 1300 г, с маток 735 г., при длине 11,5 и 9,3 см; содержание пуха в шерсти по всем половозрастным группам от 76,5 до 79,2%. Живая масса козлов-производителей 70-75 кг, козоматок – 40-42 кг.

SELECTION ACHIEVEMENT OF THE GOAT-BREEDERS

Kargachakova T.B., Chikalev A.I.

The article describes the selection achievement of the goat-breeders of the Republic of Altai - a new breed of goats, called Altaic white fluff. The animals of this breed have high-down production. Fluff from males 1300 g, with females 735 g, with length 11.5 and 9.3 cm; The content of fluff in wool for all sexual and age groups is from 76.5 to 79.2%. Live weight of males is 70-75 kg, females - 40-42 kg.

Горноалтайская порода серых пуховых коз была выведена в период с 1944 по 1982 гг. методом скрещивания местных алтайских коз с серыми козлами придонской породы до II-III поколения и дальнейшего разведения помесей «в себе». Козы этой породы пользуются спросом не только в России, но и за рубежом. Их неоднократно вывозили в Дагестан, Киргизию, Казахстан, Таджикистан, а также в Монголию и дважды эмбрионами в Великобританию. Горноалтайские козы в основном серой масти с темно-серым и светло-серым пухом, имеют достаточно высокую пуховую продуктивность - в 3-4 раза выше, чем у аборигенных алтайских коз и хорошую приспособленность к разведению в условиях круглогодичного пастбищного содержания.

В семидесятые годы прошлого века стал ощущаться дефицит в белом пухе, при этом доля его в общих объемах заготовок по данным Е.А. Филатовой и др. (1976) составляла в 1971–1975 гг. всего 2–3%. В связи с этим были повышены цены на белый пух по сравнению с темно-серым на 8,8–11,1% (Прейскурант на шерсть, 1979).

Однако среди коз как горноалтайской породы, так и других пород не было значительных массивов животных с белым пухом, которые могли бы сыграть существенную роль в

обеспечении промышленности и населения в белом пухе. Поэтому в ряде регионов СССР ученые приступили к созданию поголовья белых пуховых коз - в оренбургской породе М. И. Малинович, (1962), в Дагестане Х. Х. Мусалаев, (1972), в придонской породе Е. Б. Запорожцев, (1983), в Киргизии И. А. Альмеев, (1985), в Узбекистане Ф. Х. Мамадалиев, (1991).

В Республике Алтай работа по выведению коз с белым пухом была начата в 1976 году. При этом ставилась задача создать собственную племенную базу, размножить поголовье коз с белым пухом, обладающих высокой пуховой продуктивностью, жизнеспособностью, хорошо приспособленных к местным природно-климатическим условиям.

В результате была создана и в 2016 году утверждена новая порода коз под названием «Алтайская белая пуховая» численностью 18 тыс. голов, в том числе маток и ярок старше 1 года 12,5 тыс. Козы новой породы отличаются высоким классным составом. Животные классов элита и первый среди козоматок и козочек старше года составляют 96%. Все козлы-производители и ремонтные козлики, используемые в стаде и предназначенные для продажи, относятся только к классу элита.

Пуховая продуктивность коз алтайской белой пуховой породы во всех половозрастных группах высокая. Начес пуха с козлов в среднем 1300 г, с маток 735 г., при длине 11,5 и 9,3 см. По начесу пуха в годовом возрасте козы алтайской породы превышают коз исходной горноалтайской породы на 76%, семиринского типа - на 57,1%, взрослые матки на 63,0%, по длине пуха — соответственно на 16,4% и 24,0%. По величине козы соответствуют козам исходной и придонской пород.

По длине туловища, обхвату груди за лопатками и глубине груди белые козы желательного типа превосходят исходных горноалтайских коз соответственно на 5,3–8,8% и 3,4%, приближаясь по этим признакам к козам придонской породы.

Вычисленные индексы телосложения характеризуют коз алтайской белой пуховой породы по сравнению с исходными горноалтайскими козами как животных с несколько растянутым туловищем (индекс растянутости 108,6). Само же туловище компактно, несколько бочкообразно.

По живой массе белые козы желательного типа в 5-месячном возрасте ($24,0 \pm 0,78$ кг) не уступают животным основной породы ($20,0 \pm 0,7$ кг) и превосходят узбекских пуховых, у которых живая масса в 6 месяцев 17,3–18,7 кг, и мегрельских молочных коз (18,64 кг).

Убойный выход у взрослых коз составляет 46,0%, выход внутреннего жира — 2,8–3,1%, что находится в пределах показателей исходной породы. По содержанию белка, жира и энергетической ценности мясо коз алтайской белой пуховой породы, как и исходной горноалтайской породы, не уступает баранине высшей и средней упитанности.

Тонина пуха в возрасте 1 года $18,5 \pm 0,25$ мкм, а у взрослых коз — $20,9 \pm 0,37$ мкм, что на 2,7 мкм, или 12,9%, меньше, чем у белых придонских и киргизских коз.

Истинная длина пуховых волокон у годовиков 9,4 см, взрослых коз — 9,9 см, у козлов-производителей 10,5 см. Длина ости соответственно 5,01; 5,41; 6,0 см.

Пух по длине в косице достаточно уравнен, коэффициент вариации у коз 12,9%, козлов — 19,9%. По длине пуховые волокна перерастают остевые волокна у маток в 1,8 раза, у козлов — в 1,9 раза. Длина пуха коз желательного типа вполне удовлетворяет требованиям промышленности, поскольку при применении гребенной системы прядения используется пух длиной 7,1 см и более.

Густота волосяных фолликулов коз алтайской белой пуховой породы на 1 мм^2 кожи составляет $29,8 \pm 1,26$ штук. Число вторичных фолликулов на один первичный $11,9 \pm 1,32$ — это в два раза больше, чем у узбекских и на 36% больше, чем у коз советской шерстной породы. По толщине кожи козы желательного типа занимают промежуточное положение между узбекскими пуховыми и козами советской шерстной породы.

Молочность коз за 5 месяцев лактации в среднем $104,9 \pm 3,91$ кг, что достаточно для выращивания одного-двух козлят. Жирность молока в среднем 4,36% с колебаниями по от-

дельным животным от 3 до 6%. Плодовитость маток в хозяйствах горно-степной зоны (Центральный Алтай) 130–140%.

Прочность пуховых волокон у коз алтайской белой пуховой породы довольно высокая - 7,6 - 8,8 сН/текс. С возрастом она увеличивается. Высокая прочность пуховых волокон подтверждена фабрикой Оренбургских пуховых платков исследованиями пряжи и готовых изделий.

В процессе создания новой породы проводилась селекционная работа по созданию заводских линий. Созданы пять линий - линия высокого начеса; линия высокого начеса и большой длины; линия с тонким пухом (тонкопуховая); линия с большой живой массой; линия с высокой плотностью пуха.

Выводы:

1. В козоводческих хозяйствах горно-степной зоны Республики Алтай создана порода белых пуховых коз численностью 18 тыс. голов.
2. Животные новой породы имеют высокую продуктивность. Начес пуха у козлов в среднем 1300 г, у маток 735 г, при длине 11,5 и 9,3 см; содержание пуха в шерсти по всем половозрастным группам от 76,5 до 79,2%.
3. Живая масса козлов-производителей 70-75 кг, козоматок – 40-42 кг.
4. Тонина пуха коз алтайской белой пуховой породы составляет в среднем 18-23 мкм, что отвечает требованиям отечественной промышленности.
5. Коэффициент неравномерности пуха по тонине равен 19,6% с колебаниями от 17 до 24%, у козлов соответственно — 19,5% и 14–24%, что находится в пределах нормы (25%).
6. Прочность пуха коз новой породы 7,6-8,8 сН/текс.

Литература:

1. Альмеев И.А. Методы создания и характеристика нового типа пуховых коз Киргизии. / И.А. Альмеев : автореф. дисс... к.с.-х.н. Фрунзе, 1985. – 21 с.
2. Запорожцев Е.Б. Разведение и содержание коз / Е.Б. Запорожцев, М. : Россельхозиздат, 1983. – 64 с.
3. Малинович М.И. Хозяйственные и биологические особенности пуховых коз Оренбургской области : дисс... к.с.-х.н. – Оренбург, 1962. – 43 с.
4. Мамадалиев Ф.Х. Научные основы повышения продуктивности и племенных качеств пуховых коз Узбекистана : автореф. дисс. ... д.с.-х.н / Ф.Х. Мамадалиев ; Ташкент, 1991. 45 с.
5. Мусалаев Х.Х. Результаты скрещивания грубошерстных коз с козлами советской шерстной породы в условиях внутриворонного Дагестана : автореф. дис... к.с.-х.н. Орджоникидзе: 1972. – 27 с.
6. Прейскурант № 7045: Закупочные цены на шерсть, 1979.
7. Филатова Е.А. и др. Выше качество пуха – больше красивых изделий. // Овцеводство. - 1976. - № 2. - С. 36–38.

УДК 637.1:636.52/58.087.3

СНИЖЕНИЕ ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПУТЁМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Киреева К.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии»
г. Барнаул, Россия*

Насыщение рационов коров на разное доступной для обмена энергией путём замены части концентрированных кормов подсолнечниковым фузом экономически выгодно: рентабельность производства молока в опытных группах повысилась на 0,76 и 7,16%, себестоимость, соответственно, снизилась на 0,1 и 0,94%.

REDUCING THE COST OF MILK PRODUCTION BY USING WASTE PRODUCTS FROM THE FAT AND OIL INDUSTRY.

Kireeva K.V.

Saturation of diets of cows at the rate of energy available for exchange, by replacing part of the concentrated feed with sunflower fuse, is economically profitable. The profitability of milk production in the experimental groups increased by 0.76 and 7.16%, the cost price, respectively, decreased by 0.1 and 0.94%.

Введение.

Основной задачей, стоящей перед агропромышленным комплексом, является достижение устойчивого роста производства продуктов питания и сельскохозяйственного сырья, обеспечивающего продовольственную безопасность страны. В решении этой задачи важнейшая роль отводится животноводству.

Исследованиями различных авторов А.П. Калашников и др, 1986 [1], Н.И. Клейменов, 1986 [2] убедительно доказано, что одним из важнейших условий максимальной реализации на практике последних достижений генетики и селекции является насыщение рационов скота доступной для обмена энергией.

По вполне определённым причинам повышение значений концентрации энергии за счет чрезмерного использования дорогостоящих зерновых кормов может привести к перерасходу кормов и убыточности скотоводства Е.С. Воробьев и др., 1985, 1992 [3, 4].

В этой связи актуальными представляются научные работы, направленные на снижение издержек производства животноводческой продукции, что возможно при максимально полном использовании отходов производств – вторичных сырьевых ресурсов.

Одним из таких ресурсов является подсолнечниковый фуз. Использование его в условиях молочно-товарного сельскохозяйственного предприятия во многом обусловлена относительной дешевизной этого корма и высокой энергетической ценностью.

Фуз-отстой – высокоценный в кормовом отношении отход производства, содержащий 75-88% экстрагируемых эфиром веществ, из которых до 20% приходится на долю фосфолипидов. Концентрация азотсодержащих веществ в фузе составляет около 10%. Химический состав данного отхода производства подвержен значительным колебаниям.

Эффективность использования фуза-отстоя в кормлении крупного рогатого скота во многом определяется технологией подготовки к скармливанию данного корма. При этом более рациональным является скармливание фуза лактирующим коровам в составе экструдированной кормосмеси, что в сравнении с использованием неэкструдированных фузосодержащих композиций позволяет повысить продуктивность животных, увеличить эффективность трансформации обменной энергии в продукцию.

В связи с этим нами предложен к испытанию энергетический биоактивный концентрат «Фузолакт», предназначенный для увеличения энергетической и витаминно-минеральной ценности рационов лактирующих коров, оптимизации энерго-протеинового отношения за счет содержания в своем составе фуза-отстоя, являющегося высокоценным в кормовом отношении вторичным сырьевым ресурсом. Витаминно-макроэлементная композиция (магний, фосфор, кальций, витамин D₃) в совокупности с зерновой частью расширяет функциональный спектр добавки, обеспечивая в организме транспорт соединений фуза – липидов, а также активацию ферментативной системы рубцовой микрофлоры и насыщение организма структурными элементами. Экструдирование позволит нивелировать депрессирующее действие веществ фуза на переваримость клетчатки, улучшить переваримость органического вещества на 2-3%, повысить конверсию азотистых соединений в молочную продукцию.

В последние годы получило широкое распространение введение в рационы животных минералов, обладающих адсорбционными, ионно-обменными и пролонгирующими свойствами.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

По данным А.М. Шадрина 1998 [5], природные минералы могут отдавать ряд макро- и микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности организма, регулировать состав и концентрацию электролитов пищеварительного тракта, а через них - минеральный обмен и кислотно-щелочное равновесие организма животных Гертман А. М., Чернышова Л. В., Максимович Д. М., Шакирова С. С., Ишменев В.И. 2007, [6].

К числу таких минералов относится вермикулит – экологически чистый минерал из группы гидрослюд, который образуется в земной коре.

В практике имеются исследования по введению вермикулита в рационы различных групп сельскохозяйственных животных. Во всех этих опытах получены положительные результаты по увеличению скорости роста животных и уменьшения заболеваемости. Однако, использование этих минералов при производстве комбикормов и премиксов в условиях Алтайского края недостаточно изучено.

Методика.

Цель работы: изучить возможность повышения обмена веществ и продуктивности дойных коров путём скармливания им экструдированных энергетически биоактивных концентратов на основе подсолнечникового фуза в комплексе с вермикулитом.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на базе ФГУП «ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края. Для опыта были сформированы три группы коров чернопестрой породы по 10 голов в каждой. При подборе животных учитывались живая масса, возраст, физиологическое состояние, месяц лактации.

Исследования проведены по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа		Период скармливания, дн.	Условия кормления	Кол-во, г/гол./сут
Контрольная	10	60 дней в период раздоя	Основной хозяйственный рацион (ОР)	-
I опытная	10	60 дней в период раздоя	ОР + энергетический биоактивный концентрат «Фузолакт-1»	500
II опытная	10	60 дней в период раздоя	ОР + энергетический биоактивный концентрат «Фузолакт-2»	500

Состав экспериментальных добавок приведён в табл.2

В соответствии с поставленной целью опыта животные всех групп получали одинаковый по составу и питательности рацион из кормов собственного производства: сено, сенаж, силос и практически одинаковое количество концентрированных кормов, которыми балансировали рационы подопытных групп по протеину. Кроме основных кормов в рацион опытных групп были включены испытываемые добавки Фузолакт-1 и Фузолакт 2.

Таблица 2 - Состав экспериментальных добавок, % в 0,5 кг

Показатель	Фузолакт - 1	Фузолакт - 2
Фуз подсолнечниковый	15	18
Овёс	16	10
Пшеница	25,2	11,4
Ячмень	30	30
Шрот соевый	8	10
Монокальцийфосфат	5	5
Оксид магния	0,2	0,2
Натрия хлорид	0,5	0,5
Витамин D ₃	0,06	0,06
Вермикулит	-	15

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рационы подопытных животных представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав и питательность среднесуточного рациона подопытных коров

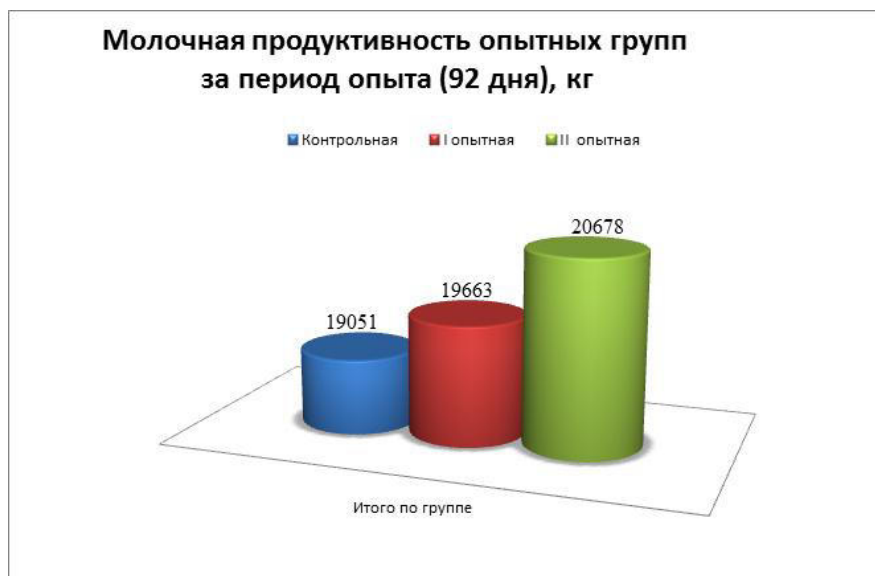
Компонент рациона	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Силос, кг	19,0	19,0	19,0
Сенаж, кг	23,0	23,0	23,0
Сено, кг	3,0	3,0	3,0
Патока, кг	1,2	1,2	1,2
Комбикорм, кг	8,7	8,0	8,1
Премикс. кг	0,10	0,10	0,10
NaCl, кг	0,03	0,03	0,03
Монокальцийфосфат, кг	0,03	0,03	0,03
Мел, кг	0,08	0,08	0,08
Фузолакт-1, кг	–	0,5	–
Фузолакт-2, кг	–	–	0,5
<i>В рационе содержится:</i>			
Са/Р	1,57	1,58	1,57
сахар/протеин	0,89	0,90	0,90
жир, % от СВ	3,82	3,86	3,85
крахмал/сахар	2,65	2,65	2,65
КЩО	0,55	0,55	0,55
Na/К	0,40	0,40	0,40
ОЭ/кг сух.в-ва, МДж	11,2	11,4	11,4
кормовых единиц	19,48	19,02	19,34
клетчатка, % от СВ	21,9	21,2	21,2
СВ, %	40,0	40,3	40,2
СВ, кг	22,1	22,3	22,3
ОЭ, МДж	232,4	236,8	236,6
Сырой протеин, г	2847,5	2855,2	2852,8
Переваримый протеин, г	1996,27	1968,7	1967,7
Сахар, г	1777,8	1781,2	1780,6
В 1 кормовой единице содержится:			
переваримого протеина, г	102,5	103,5	101,74
сахара, г	91,26	93,6	92,0

Указанный уровень кормления полностью обеспечивал потребности лактирующих животных в основных питательных веществах согласно норм кормления А.А. Калашников, 1985 [7] и был направлен на получение высокой продуктивности.

Результаты и их обсуждение.

Анализом продуктивности животных опытных групп выявлено, что лидером по среднесуточному удою – 22,5 л - стали животные II опытной группы, получавшие добавку Фузолакт-2. Они опередили аналогов из контрольной группы на 8,7% (разница не достоверна). Продуктивность коров I опытной группы составила 21,4 л, что лишь на 0,7 л больше сверстниц из контроля.

Молочная продуктивность по группам за период опыта представлена в диаграмме 1.



Показатели диаграммы 1 подтверждают данные о среднесуточном удое: наивысшая продуктивность за период эксперимента отмечалась во II группе: 20678 л, что на 1627 л больше контроля и на 1015 л больше аналогов из I опытной группы.

Молоко животных всех групп было достаточно жирным, однако наивысшие показатели отмечались в молоке животных I и II опытных групп – 4,2%.

Наибольшее количество белка в молоке обнаружено в молоке коров I опытной группы – 3,2%, что на 0,01 и 0,04% больше контроля и аналогов из II опытной группы.

Интересно отметить, что переваримость питательных веществ рациона у животных всех групп отмечалась на достаточно высоком уровне. Однако, наиболее высокой переваримостью сухого вещества обладали животные I опытной группы, получавшие в рационе добавку Фузолакт-1 – 81,7%, что на 6,5% больше аналогов из контроля и на 4,2% больше, чем у коров из II опытной группы.

Несколько иная картина наблюдалась в переваривании органического вещества: лидерами отмечались животные II опытной группы, получавшие к основному рациону добавку Фузолакт-2 с вермикулитом – 64,0%, что на 5,4% больше аналогов из контроля и на 2,0% больше сверстниц из I опытной группы.

Анализируя вышеуказанные данные можно сделать вывод: вводимые в рацион экспериментальные добавки повышают переваримость сухого и органического веществ рациона дойных коров, что благоприятно сказывается на их продуктивности.

Выводы:

Использование подсолнечникового фуза как высокоценного в кормовом отношении отхода производства в рационе лактирующих коров экономически выгодно.

Включение испытуемых добавок в рационы питания коров позволили получить дополнительную прибыль 449,26 руб. на голову в I опытной группе и 2547,39 рубля на голову во II опытной группе за 92 дня опытного периода.

Применение вышеуказанных кормовых добавок направлено на снижение издержек производства животноводческой продукции: рентабельность производства молока повысилась на 0,76 и 7,16% в I и II группах, соответственно; себестоимость снизилась на 0,1 и 0,94% по сравнению с контролем.

Библиографический список:

1. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных/А.П. Калашников, Н.И. Клейменов.-М.: Агропромиздат, 1986.-352 с.
2. Клейменов Н.И., Груздев Н.В. Нормирование кормления крупного рогатого скота в условиях интенсификации животноводства // научные основы полноценного кормления с.-х. животных.-М.: Агропромиздат, 1986.-С. 14-24.

3. Воробьев Е.С. и др. использование лактирующими коровами углеводов в летний период / технология заготовки, качество и рациональное использование кормов: Научные труды ВИК. -1986.-Т. 32.-С. 149-155.
4. Воробьев Е.С. Жировой обмен у жвачных при разной структуре рациона // Зоотехния.-1992.-№2.-С. 10-12.
5. Шадрин А.М. Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды.-Новосибирск, 1998.-С. 40-54.
6. Гетман А.М. Опыт применения вермикулита в ветеринарии / А.М. гетман, Л.В. Чернышова, Д.М. Максимович, С.С. Шакирова, В.И. Ишменев // Аграрный вестник Урала.-2007.-№6.-С. 69-71.

УДК 636.22/.28.082.26(571.15)

**ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ВЫМЕНИ С
МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ
РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

Конорев П.В., Громова Т.В.

*Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии,
г. Барнаул, Россия*

Аннотация: в статье показано, что животные австрийской селекции с чашевидной формой вымени превосходили своих сверстниц с округлой формой вымени по удою за лактацию на 320,4 кг. У дочерей быков отечественной селекции разница составила 274,2 кг.

**THE RELATIONSHIP OF MORPHOFUNCTIONAL PROPERTIES OF THE UDDER
WITH MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF THE SIMMENTAL BREED IN
DIFFERENT BREEDING**

Konorev P.V., Gromova T.V.

Abstract: the Austrian breeding animals with a Cup-shaped udder shape were superior to their peers with a rounded shape of the udder on the yield of milk per lactation in kg. 320,4 the daughters of bulls of the national selection, the difference amounted to 274.2 kg.

Введение

При переводе молочного скотоводства на промышленную основу, кроме селекции по удою, содержанию жира и белка в молоке, живой массе, особое значение приобретают отбор и подбор по морфофункциональным свойствам вымени и пригодности к машинному доению, что во многом определяет уровень молочной продуктивности коров и основные характеристики молокоотдачи. В связи с этим достаточно быстрое и эффективное совершенствование молочных стад невозможно без оценки и отбора животных по качеству вымени [1, 2, 3].

В рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» в Российской Федерации для совершенствования отечественного скота симментальской породы стали использовать племенные ресурсы из Австрии и Германии, что соответствует основным направлениям селекционной работы с породой. В связи с этим изучение эффективности использования животных зарубежной селекции при совершенствовании отечественной симментальской породы представляется своевременным и актуальным направлением научно-исследовательской работы.

С учетом важности и актуальности проблемы была поставлена задача: изучить взаимосвязь между морфофункциональными свойствами вымени и молочной продуктивностью коров симментальской породы, полученных от быков отечественной и зарубежной селекции, для увеличения молочной продуктивности животных, используя отбор и подбор по морфофункциональным признакам вымени.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

По данным бонитировки 2016 года симментальская порода разводится в 43 районах края и занимает лидирующее положение по численности в структуре дойного стада – 41,2%, в т.ч. коров 39,2%. Средний удой коров данной породы составил 4099 кг молока за год, с массовой долей жира 3,88%, белка 3,09%, при живой массе коров 501 кг.

Материал и методика исследований

Исследования проведены в период 2015-2016 гг. на базе ОАО «Раздольное» Топчихинского района и ООО «АКХ «Ануйское» Петропавловского района Алтайского края на коровах симментальской породы, полученных от быков отечественной и зарубежной селекции. Было сформировано две группы полновозрастных животных по 25 голов в каждой. Оценка вымени по морфофункциональным показателям проводилась на 2-3 месяцах лактации за 1,0-1,5 часа до доения в соответствии с методикой «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород», разработанной Латвийской сельскохозяйственной академией.

Биометрическая обработка результатов исследований проведена с применением методов вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969).

Результаты исследований и их обсуждение

Из обследованных нами симментальских коров 87,0% дочерей быков зарубежной селекции имели чашевидное вымя и 13,0% округлое. Среди голштинизированных животных отечественной селекции чашевидное вымя имели 80,0% животных и округлое – 20,0%.

Оценка молочной продуктивности животных показала, что независимо от происхождения, коровы с чашевидной формой вымени были более продуктивными по сравнению со сверстницами, имеющими округлую форму вымени (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров в зависимости от формы вымени

Форма вымени	Дочери быков			
	зарубежной селекции		отечественной селекции	
	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %
Чашевидная	5351,9±159,2	3,69±0,02	5210,0±152,33	3,70±0,01
Округлая	5031,5±136,3	3,72±0,03	4896,5±172,3	3,72±0,02

Коровы австрийской селекции с чашевидной формой вымени превосходили своих сверстниц с округлой формой вымени по удою за лактацию на 320,4 кг; у дочерей быков отечественной селекции эта разница составила 274,2 кг.

Анализ результатов измерения вымени у коров (табл. 2) показал, что животные зарубежной селекции имели большую величину промеров вымени почти по всем показателям по сравнению с потомками быков отечественной селекции.

Таблица 2 – Промеры вымени дочерей быков разной селекции

Промеры, см	Дочери быков	
	зарубежной селекции	отечественной селекции
Обхват вымени	126,1±2,57*	118,5±2,33
Длина вымени	43,2±1,02*	39,7±1,15
Ширина вымени	30,5±0,71	29,7±0,59
Глубина передних четвертей	26,1±1,04	23,9±0,69
Глубина задних четвертей	27,1±0,61	25,2±0,52
Длина передних сосков	6,2±0,24	6,2±0,28
Длина задних сосков	5,8±0,29	5,7±0,37
Диаметр передних сосков	2,5±0,07	2,6±0,07
Диаметр задних сосков	2,4±0,05	2,4±0,06
Расстояние между передними сосками	15,9±1,52	14,2±0,89
Расстояние между задними сосками	8,2±0,52	8,0±0,80
Расстояние между боковыми сосками	12,7±0,49	11,0±0,58
Расстояние от дна вымени до пола	52,3±1,16	55,1±0,65

Коровы, рожденные от быков зарубежной селекции, достоверно превосходили сверстниц отечественной селекции по длине вымени на 3,5 см ($p < 0,05$) и обхвату вымени – на 7,6 см ($p < 0,05$). Однако, расстояние от дна вымени до пола у коров отечественной селекции было достоверно большим на 2,8 см ($p < 0,05$). По другим показателям достоверных различий между группами коров не наблюдалось.

В наших исследованиях подконтрольные животные на выдаивание суточной доли молока затрачивали 14,63-13,37 минут при интенсивности молокоотдачи 1,51 и 1,57 кг/мин. При этом у коров отечественной селекции скорость молокоотдачи оказалась выше на 0,06 кг/мин., чем у сверстниц, полученных от быков зарубежной селекции.

Исследования показывают, что сила взаимосвязи молочной продуктивности с основными промерами вымени у коров разной селекции была различной (табл. 3).

Таблица 3 – Взаимосвязь молочной продуктивности с основными промерами вымени коров

Показатель	Потомки быков разной селекции	
	отечественной	зарубежной
Суточный удой (кг) – Обхват вымени (см)	0,654±0,15 ^{***}	0,692±0,18 ^{***}
Суточный удой (кг) – Длина вымени (см)	0,309±0,13 ^{***}	0,368±0,18
Суточный удой (кг) – Ширина вымени (см)	0,334±0,23	0,483±0,16 [*]
Суточный удой (кг) – Глубина вымени (см)	0,211±0,25	0,254±0,20
Суточный удой (кг) – Условн.величина вымени (см ³)	0,420±0,21	0,474±0,16 [*]
Суточн. удой (кг) – Скорость молокоотдачи (кг/мин.)	0,072±0,23	0,111±0,21
Удой за лактацию (кг) – Обхват вымени (см)	0,290±0,26	0,319±0,19
Удой за лактацию (кг) – Длина вымени (см)	0,250±0,24	0,226±0,21
Удой за лактацию (кг) – Ширина вымени (см)	0,112±0,21	0,168±0,20
Удой за лактацию (кг) – Усл. величина вымени (см ³)	0,115±0,26	0,153±0,20
Удой за лактацию (кг) – Глубина вымени (см)	0,079±0,26	0,068±0,21
Удой за лакт. (кг) – Скорость молокоотдачи (кг/мин.)	0,182±0,24	0,233±0,18

В группе дочерей быков австрийской селекции наблюдается достоверная положительная и высокая взаимосвязь между суточным удоём с обхватом вымени ($r=0,692±0,18$, $p < 0,001$), шириной вымени и условной величиной вымени ($r=0,483±0,16$; $r=0,474±0,16$) при $p < 0,05$. Между суточным удоём и глубиной вымени, а также между суточным удоём и длиной вымени, корреляция малая положительная ($r=0,254±0,20$, $r=0,368±0,18$).

В группе дочерей быков отечественной селекции взаимосвязь суточного удоёя с глубиной, шириной, длиной и обхватом вымени составила от 0,211±0,25 до 0,654±0,15 ($p < 0,001$).

Выводы:

1. Лучшими морфофункциональными свойствами вымени характеризуются потомки симментальских быков зарубежной селекции, которые в основном имели чашевидную форму вымени (87%), хорошо развитое в длину (43,2±1,02 см) и ширину (30,5±0,71 см), с равномерно развитыми долями и сосками цилиндрической или слегка конической формы длиной 6,2±0,24 см.

2. Использование симментальских быков зарубежной селекции на отечественном маточном поголовье породы позволяет прогнозировать, что отбор и подбор животных с учетом морфологических особенностей молочной железы животных будет способствовать повышению молочной продуктивности коров и пригодности к использованию их на высокопроизводительных доильных установках.

Библиографический список

1. Гридин В.Ф., Гридина С.Л. Молочная продуктивность коров и морфологические показатели вымени. – Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 36-37.

2. Ижболдина С.Н., Кудрин М.Р. Морфологические признаки и функциональные свойства вымени голштинизированных черно-пестрых коров по принадлежности к линиям // Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения академика А.С. Всяких. – Дубровицы, 2012. – С. 46-50.

3. Изотова А.А., Горелик О.В. Влияние морфофункциональных свойств вымени коров на молочную продуктивность // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №5 (84). – С.42-44.

636.32/.38:636.082.

ЗАВИСИМОСТЬ ЖИВОЙ МАССЫ МЯСОШЕРСТНЫХ ЯРОК ПРИ РОЖДЕНИИ ОТ ЖИВОЙ МАССЫ ИХ МАТЕРЕЙ И ОТЦОВ

**Подкорытов А.Т., Подкорытов А.А. e-mail: ganiish@mail.ru,
Подкорытов Н.А. e-mail: nikola.zolotoy@mail.ru**

Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства, Республика Алтай, с. Майма, Россия

Селекция, проводимая в Республике Алтай на протяжении четырех десятилетий со стадом мясошерстных овец, позволила заметно повысить у них мясную и шерстную продуктивность. Однако в процессе создания новой породы было отмечено наличие в стадах отдельных групп животных, отличающихся с самого рождения по внешнему виду и продуктивным качествам. Поэтому выявление и изучение маркеров позволяющие спрогнозировать хозяйственно-полезные признаки у мясошерстных овец на ранней стадии развития организма животного, является весьма актуальной задачей на современном этапе.

Установлено, что превышение по живой массе потомства, полученного от маток III группы над сверстниками из I и II групп в 4-ех месячном возрасте составило 11,8 и 4,5 % соответственно, эта тенденция сохранилась и в последующий период и в 12 месячном возрасте составила 12,4 и 2,8 % соответственно.

Во втором опыте ягнята VI группы от баранов производителей с живой массой 100 килограмм превосходили своих сверстников их IV и V групп в 4-ех месячном возрасте на 4,2 и 0,4%, а в 12 месячном возрасте на 6 и 1,6% соответственно. Коэффициент корреляции между живой массой ягнят при рождении и отбивки равен 0,38, а в возрасте 1 года – 0,27 Существенная разница и в доходе на 1 голову. По 2-ой и 3-ей группе она, соответственно составила – 355 и 484 рубля, а по 5-ой и 6-ой группам лишь 141 р и 158 рублей, что в 2,5 раза меньше.

DEPENDENCE OF LIVE WEIGHT THE MYASOSHERSTNYKH IS BRIGHT AT THE BIRTH FROM THE LIVE MASS OF THEIR MOTHERS AND FATHERS

Podkorytov A.T., Podkorytov A.A., Podkorytov N.A.

The selection which is carried out in Altai Republic throughout four decade with herd the myasosherstnykh of sheep has allowed to increase considerably at them meat and wool efficiency. However in the course of creation of new breed existence in herds of separate groups of the animals differing since the birth on appearance and productive qualities has been noted Therefore identification and studying of markers the economic and useful signs allowing to predict at the myasosherstnykh of sheep at an early stage of development of an organism of an animal, is very urgent task at the present stage. It is established that excess on the live mass of the posterity received from a uterus of the III group over peers of I and II groups in the 4-ekh monthly age has made 11,8 and 4,5% respectively, this tendency has remained both during the subsequent period and at the 12th monthly age has made 12,4 and 2,8% respectively.

In the second experience lambs of the VI group from rams of producers with a live weight of 100 kilograms surpassed the peers their IV and V groups in the 4-ekh monthly age for 4,2 and 0,4%, and the 12th monthly age for 6 and 1,6% respectively. The correlation coefficient between the live mass of lambs at the birth and beating is beating of lambs 0,38, and at the age of 1 year – 0,27 Essential difference and in the income on 1 head. On the 2nd and 3rd group she, has respectively made – 355 and 484 rubles, and on the 5th and 6th groups only 141 p and 158 rubles, what is 2,5 times less.

Введение

В развитии современного овцеводства большое значение придаётся тем породам овец, которые отличаются высокой мясной продуктивностью, скороспелостью, высокой рентабельностью за счёт прироста живой массы [1,2].

Селекция, проводимая в Республике Алтай на протяжении четырех десятилетий со стадом мясошерстных овец, позволила заметно повысить у них мясную и шерстную продуктивность. Однако в процессе создания новой породы было отмечено наличие в стадах отдельных групп животных, отличающихся с самого рождения по внешнему виду и продуктивным качествам. Поэтому выявление и изучение маркеров позволяющие спрогнозировать хозяйственно-полезные признаки у мясошерстных овец на ранней стадии развития организма животного, является весьма актуальной задачей на современном этапе.

Учитывая, что живая масса, в определенной мере служит в качестве наследственного признака, на что указывает целый ряд научно-исследовательских работ. Однако в Республике Алтай на мясошерстных овцах такие исследования не проводились. Поэтому в ходе создания новой породы нами проведены опыты с **целью** изучения взаимосвязи живой массы мясошерстных ярок при рождении, от живой массы их матерей и отцов и

В задачи исследования входило:

- сформировать селекционные группы маток и баранов с разной живой массой;
- изучить рост и развитие ягнят в возрасте 4 и 12 мес., полученных от подбора родительских пар по живой массе;

Объекты и методы исследований

Опыты проведены в ООО «Русь» Усть-Коксинского Района Республики Алтай. Для изучения живой массы ярок при рождении в зависимости от живой массы матерей, в отаре ярок состоящей из 658 голов, перед их осеменением в возрасте 18 месяцев, сформировали 3 группы по 80 голов в каждой:

В первую группу подобрали самых маленьких ярок с живой массой – 38-44 кг, во вторую средних – 45-50 кг, третью, самых крепких – 51-57 кг. Бараны для искусственного осеменения ярок во всех группах были подобраны одновозрастные со средним живой массой – 91,4 кг.

Во втором опыте – с целью изучения живой массы ярок в зависимости от живой массы отцов – в этой же отаре выбрали 300 ярок аналогов со средней живой массой – 50,2 кг. Их разбили на 3 группы по 100 голов в каждой. Бараны для искусственного осеменения по живой массе в каждой группе были разные. К первой группе подобрали баранов со средней живой массой – 85,3 кг, второй – 91,2, третьей 100,3 кг. Исследовательская работа проводилась путем использования общепринятых зоотехнических и биологических методов исследований.

Результаты исследований

Изменение массы тела в отдельные периоды онтогенеза является одним из важных показателей роста животного, отражающим процессы формирования организма на разных стадиях его развития. Так, по живой массе при рождении судят о росте и развитии в эмбриональный период, а изменение ее от рождения до отъема дает представление о скорости роста молодняка в молочный период [3].

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Результаты изучения роста и развития ягнят от рождения до 12-месячного возраста, полученных от подбора родительских пар по живой массе, представлены в таблице 1.

Таблица 1 Живая масса ярок при рождении в зависимости от живой массы матерей и отцов

Показатель	Количество учтенных голов	Живая масса, кг			Относительное увеличение ж.м., кг			Настриг немойтой шерсти в кг
		при рож- дении	при отъеме в 4 ме- сяцев	в 12 меся- цев	при рож- дении	при отъеме в 4 ме- сяцев	в 12 месяцев	
Живая масса ярок в возрасте 18 мес. перед осеменением								
I группа 38-44 кг	25	3,77±0,08	26,2	36,4	100	100	100	2,283
II группа 45-50 кг	32	4,28±0,09	28,1	39,9	113,5	107,2	109,6	2,358
III группа 51-57 кг	29	5,59 ±0,07	29,3	40,9	121,7	111,8	112,3	2,407
Живая масса отцов, кг								
IV группа 85	38	4,35±0,9	26,5	36,6	100	100	100	2,290
V группа 90	43	4,43±0,08	27,2	38,2	106,4	102,5	104,4	2,303
VI группа 100	35	4,65±0,1	27,6	38,8	111,7	104,2	106,0	2,312

Анализ полученных данных свидетельствует, что живая масса матерей оказывает более заметную роль на повышение живой массы ярок при рождении, чем живая масса их отцов. И это согласуется с результатами, полученными [4], на овцах цыгайской породы.

Так превышение по живой массе потомства, полученного от маток III группы над сверстниками из I и II групп в 4-ех месячном возрасте составило 11,8 и 4,5 % соответственно, эта тенденция сохранилась и в последующий период и в 12 месячном возрасте составила 12,4 и 2,8 % соответственно.

Во втором опыте ягнята VI группы от баранов производителей с живой массой 100 килограмм превосходили своих сверстников их IV и V групп в 4-ех месячном возрасте на 4,2 и 0,4%, а в 12 месячном возрасте на 6 и 1,6% соответственно. Коэффициент корреляции между живой массой ягнят при рождении и отбивки равен 0,38, а в возрасте 1 года – 0,27 Существенная разница и в доходе на 1 голову. По 2-ой и 3-ей группе она, соответственно составила – 355 и 484 рубля, а по 5-ой и 6-ой группам лишь 141 р и 158 рублей, что в 2,5 раза меньше.

Вывод

Так превышение по живой массе потомства, полученного от маток III группы над сверстниками из I и II групп в 4-ех месячном возрасте составило 11,8 и 4,5 % соответственно, эта тенденция сохранилась и в последующий период и в 12 месячном возрасте составила 12,4 и 2,8 % соответственно.

Во втором опыте ягнята VI группы от баранов производителей с живой массой 100 килограмм превосходили своих сверстников их IV и V групп в 4-ех месячном возрасте на 4,2 и 0,4%, а в 12 месячном возрасте на 6 и 1,6% соответственно. Коэффициент корреляции между живой массой ягнят при рождении и отбивки равен 0,38, а в возрасте 1 года – 0,27 Существенная разница и в доходе на 1 голову. По 2-ой и 3-ей группе она, соответственно составила – 355 и 484 рубля, а по 5-ой и 6-ой группам лишь 141 р и 158 рублей, что в 2,5 раза меньше.

Библиографический список

1. Укбаев Х.И., Касимова Г.В., Косилов В.И. Рост и развитие молодняка овец атырауской породы разных окрасок // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 18–20.
2. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 1 (25). С. 61–63.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

3. Бозымов К.К., Баяхов А.Н., Султанова А.К., Давлетова А.М. Эффективность вариантов отбора и подбора по живой массе казахской курдючной грубошерстной породы овец в условиях мангистауской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (2015). С. 12-15.

4. Жиряков, А.М. Эффективность отбора цыгайских овец по одному комплексу признаков / А.М. Жиряков, В.Д. Мильчевский // Овцеводство. -1975.-№3.-С. 29-31.

636.32/.38:636.082.

ЖИВАЯ МАССА МЯСОШЕРСТНЫХ ЯГНЯТ СОЗДАВАЕМОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИХ УТРОБНОГО РАЗВИТИЯ

**Подкорытов А.Т., Подкорытов А.А. e-mail: ganiish@mail.ru,
Подкорытов Н.А. e-mail: nikola.zolotoy@mail.ru**

Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства, Республика Алтай, с. Майма, Россия

Пастбища в Республике Алтай, отведенные для разведения овец, наиболее эффективно могут быть использованы лишь высокопродуктивными мясошерстными овцами создаваемой новой породы, приспособленные к круглогодичному пастбищному содержанию в условиях Горного Алтая. При создании новой породы овец, в качестве улучшающей, была использована порода ромни-марш. Мясошерстные овцы применительно к местным условиям имеют хорошие показатели скороспелости и живой массы.

Для повышения рентабельности отрасли необходимы маркеры для определения высокопродуктивных животных в раннем возрасте.

Таким образом, учитывая относительный прирост плода, как показатель эмбриональной скороспелости, который у мясошерстных баранчиков при рождении должен быть не менее 29,5 г/дн, а ярочек не менее 25 г/дн и то что эти показатели тесно связаны с общей скороспелостью в постэмбриональный период, поэтому соотношение живой массы при рождении с продолжительностью утробного развития, можно на практике применять для оценки роста и развития молодняка уже в раннем возрасте.

LIVE WEIGHT THE MYASOSHERSTNYKH OF LAMBS OF THE CREATED BREED DEPENDING ON DURATION OF PREGNANCY OF THEIR MOTHERS

Podkorytov A.T., Podkorytov A.A., Podkorytov N.A.

In Altai Republic sheep are grazed on pastures all the year round, on these pastures only highly productive sheep of the created breed can use pastures effectively. During creation of new breed of sheep, as improving, breed of the romni-marsh Myasosherstny sheep in relation to local conditions has been used have good indicators of precocity and live weight. For increase in profitability of branch markers are necessary for definition of highly productive animals at early age. Thus, considering a relative gain of a fruit as an indicator of embryonic precocity which at the myasosherstnykh of baranchik at the birth has to be not less than 29,5 g / дн, and ярочек not less than 25 g / дн therefore a ratio of live weight at the birth with a duration of uterine development, it is possible to put into practice for an assessment of growth and development of young growth already at early age.

Введение

Живая масса для этих овец, испытывающих в зимний период недостаток питательных веществ, имеет решающее значение. Поскольку более крупные животные обладают наибольшей способностью резервировать питательные вещества в теле организма. Они хорошо используют зимние пастбища, более выносливы, отличаются лучшим здоровьем и крепкой конституцией. Поэтому повышение живой массы животных и их скороспелости является центральной задачей при создании новой породы овец.

Живая масса служит в качестве наследственного признака на что указывает целый ряд научно-исследовательских работ. Однако в Республике Алтай на мясошерстных овцах такие исследования не проводились. В связи с этим в ходе создания новой породы нами проведены

опыты по живой массе мясошерстного молодняка в зависимости от продолжительности внутриутробного развития с их ростом в постэмбриональный период.

Сложный процесс индивидуального развития представляет совокупность количественных и качественных изменений, происходящих после оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы на протяжении всей жизни особи в соответствии с унаследованным его генотипом и нормой реакции (Е.Я. Борисенко, 1952).

Объекты и методы исследований

Опыты проведены в ООО «Русь» Усть-Коксинского Района Республики Алтай. Исходным материалом для проведения опыта послужили матки прикатунского типа горноалтайской породы в количестве 197 голов выращенные в данном хозяйстве. Матки отобраны по принципу аналогов по: происхождению, бонитировочному классу, возрасту, живой массе.

Баран для искусственного осеменения был подобраны с живой массой – 95 килограмм. Исследовательская работа проводилась путем использования общепринятых зоотехнических и биологических методов исследований.

Результаты исследований

Для повышения рентабельности отрасли необходимы маркеры для определения высокопродуктивных животных в раннем возрасте.

Таблица 1 – живая масса мясошерстных ягнят новой породы в зависимости от продолжительности утробного развития.

Продолжительность утробного развития, дней	Баранчики			Ярочки			Коэффициент эмбриональной скороспелости г/дн	
	Количество животных в группе	Живая масса, кг	Относительное увеличение, %	Количество животных в группе	Живая масса, кг	Относительное увеличение, %	баранчики	ярочки
144	8	3,79±0,11	100	7	3,40±0,08	100	26,3	23,6
145	12	3,85±0,10	101,5	14	3,51±0,08	103,2	26,6	24,2
146	17	3,92±0,10	103,4	18	3,62±0,08	106,5	26,8	24,8
147	28	3,98±0,09	105,0	37	3,88±0,09	114,1	27,1	26,4
148	49	4,37±0,08	115,3	32	4,14±0,09	121,8	29,5	28,0
149	35	4,43±0,08	116,9	29	4,23±0,07	124,4	29,7	28,4
150	23	4,52±0,09	119,2	24	4,41±0,08	129,9	30,1	29,4
151	18	4,71±0,08	124,3	18	4,47±0,09	131,4	31,2	29,6
152	7	4,74±0,09	124,8	9	4,51±0,09	132,5	31,2	29,7

Если взять живую массу при рождении с продолжительностью утробного развития 144 дня за 100%, то относительное увеличение живой массы к 152 дню по баранчикам составило – 124,8, ярочкам – 132,5 процента.

Чтобы выяснить сочетания относительно короткого утробного периода с большей живой массой ягнят при рождении, молодняк в зависимости от продолжительности утробного развития и среднего коэффициента эмбриональной скороспелости, после рождения разбили на 2 группы: 1-ая, минус вариант по продолжительности утробного развития 144-147 дней, 2-ая плюс вариант по продолжительности утробного развития – 148-152 дня. Внутри 1-ой группы выделили животных в подгруппы А и Б с высоким коэффициентом эмбриональной скороспелости. Во второй группе, наоборот выделили животных в подгруппы С и Д с малым коэффициентом эмбриональной скороспелости (табл.2).

Одним из основных показателей роста и развития овец считается живая масса как более точный универсальный показатель роста животных в тот или иной промежуток онтогенеза,

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

во многом определяющая их скороспелость и мясную продуктивность, (В.В. Абонеев и др. 2011)

В зависимости от продолжительности утробного развития: баранчики и ярки группы варианта с плюсом по продолжительности утробного развития заметно превосходили своих сверстников из группы с вариантом минус продолжительности утробного развития во все периоды роста от рождения до года, то есть возраста первой бонитировки. Эта разница, соответственно составила по баранчикам – 117,0 %, 107,1 и 118,8%, по яркам 120,8%, 105,5 и 112,2 процента.

При этом обращает на себя внимание особенности развития молодняка в подгруппах – А, Б, С, Д. В 1-ой группе минус вариант по продолжительности утробного развития, баранчики в количестве 14 голов или 21,5 % от общего поголовья группы имеющие средний коэффициент эмбриональной скороспелости 29,5 г/дн и ярочки 17 голов или 22,4 % по своему развитию ненамного уступали своим сверстникам из 2-ой группы с плюсом вариантом. Разница в годовалом возрасте составила по баранчикам – 7%, ярочкам – 2,7%. Тогда как 22,7% баранчиков из подгруппы С и 18,7% ярочек из подгруппы Д уступали к годовалому возрасту своим сверстникам из 3-ей и 4-ой групп баранчики на 29,4, ярочки – 21,6 процента.

Таблица 2 – Рост мясошерстных ягнят в постэмбриональный период в зависимости от живой массы при рождении и продолжительности утробного развития

Показатели	Минус вариант по продолжительности утробного развития 144-147 дней				Плюс вариант по продолжительности утробного развития – 148-152 дня			
	баранчики		ярочки		баранчики		ярочки	
	I группа	подгруппа А	II-группа	подгруппа Б	III группа	подгруппа С	IV группа	подгруппа Д
Количество животных	65	14	76	17	132	30	112	21
Средний коэффициент эмбриональной скороспелости г/дн.	26,7	29,5	24,8	28,0	30,3	27,1	29,0	26,5
Живая масса при рождении	3,89	4,09	3,60	3,91	4,55	3,94	4,35	3,70
Относительное увеличение, %		105,1	92,5	108,6	117,0	86,6	120,8	93,9
Живая масса в 4 месяца	26,9	27,5	25,2	25,7	28,8	27,4	26,6	25,8
Относительное увеличение, %		102,2	93,7	102,0	107,1	95,1	105,5	97,0
Живая масса в 12 месяцев	39,8	44,5	34,3	37,6	47,3	42,3	38,5	34,8
Относительное увеличение, %		111,8	86,2	109,5	118,8	89,4	112,2	90,6

Вывод

Таким образом, учитывая относительный прирост плода, как показатель эмбриональной скороспелости, который у мясошерстных баранчиков при рождении должен быть не менее 29,5 г/дн, а ярочек не менее 25 г/дн и то что эти показатели тесно связаны с общей скороспелостью в постэмбриональный период, поэтому соотношение живой массы при рождении с продолжительностью утробного развития, можно на практике применять для оценки роста и развития молодняка уже в раннем возрасте.

Библиографический список

1. Абонеев В.В. Л. Н. Скорых, Д. В. Абонеев; Приёмы и методы повышения конкурентоспособности товарного овцеводства: моногр. / соавт.: Ставроп. НИИ животноводства и кормопроизводства. — Ставрополь, 2011. — 337 с.
2. Борисенко, Е. Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е. Я. Борисенко. - М. : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1952. - 487 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).

УДК: 636.294.084/087

ХАРАКТЕРИСТИКА, СОСТАВ И СВОЙСТВА ЗЕМЛИСТОГО ВЕЩЕСТВА КУДЮРА

Растопшина Л.В., Карчашкина Н.С.
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Россия

Аннотация: представлена характеристика образцов кудюра, расположенного в Онгудайском районе Республики Алтай. В ходе исследования установлено, что изучаемый кудюр имеет три слоя. Средний слой четко просматривается, как полоса голубой глины с большим углублением. Он характеризуется щелочной кислотностью почвы, низким содержанием подвижного фосфора и высоким подвижного калия. В земляном веществе данного слоя больше кальция и магния и выше катионно-обменные свойства. Содержание токсичных элементов и радиоактивных примесей в кудюре ниже допустимых пределов для данного района.

CHARACTERISTICS, COMPOSITION AND PROPERTIES OF KUDYUR EARTHY MATTER

Rastopshina L.V., Kartashkina N.S.

Summary: The characteristics of kudyur (the local name for mineral lick) samples found in the Onguday District of the Altai Republic are discussed. The studied kudyur (mineral lick) has three layers. The middle layer is clearly visible as a thick blue clay layer. It is characterized by alkaline reaction, low content of labile phosphorus and high content of labile potassium. The earthy matter of this layer contains more calcium and magnesium; its cation exchange properties are higher. The content of toxic elements and radioactive impurities in the kudyur is below the maximum permissible concentration for this area.

Введение

В отрасли пантового оленеводства Алтая в настоящее время существует проблема снижения пантовой продуктивности рогачей-маралов. Одной из причин является традиционная организация содержания и способов кормления в хозяйствах по разведению пантовых оленей. Технология предусматривает пастбищное (вольное) содержание в летне-осенний период и стойловое в зимне-весенний сезон. В стойловый период рацион маралов-рогачей состоит из грубых, сочных, концентрированных кормов из минеральных кормов вводится соль и мел, при этом не учитывается биологическая особенность рогачей в зависимости от сезона года и физиологического состояния. Дело в том, что у животных-фитофагов (в т.ч. марал), существует эволюционно обусловленный механизм корректировки состава и согласованности работы различных функциональных систем организма через пищевое употребление некоторых минералов. Отсутствие минералов, пригодных для внутреннего использования в пределах той или иной территории, может сужать адаптивные возможности, что проявляется в снижении пантовой продуктивности, уменьшении рождаемости и выживаемости молодняка оленей.

В дикой природе животные нашли выход из положения, посещая природные солонцы, «земля» которых помимо солей натрия, калия, кальция, содержит серу, железо, магний, марганец, фтор и др. элементы и соединения необходимые для полноценного существования живых организмов и способствуют регулированию биохимических и микробиологических процессов в пищеварительном тракте.

Места, где имеются характерные признаки постоянного появления диких животных с целью использования в пищу земляных веществ, в русскоязычной научной литературе ранее было принято называть зверовыми солонцах [1, 2]. В связи с тем, что термин «зверовой

солонец» созвучен термину «солонец» из почвоведения, которым обозначается определенный тип почв, во избежание терминологической путаницы, для обозначения мест употребления минералов животными сначала В.И. Бгатовым (1993) (крупный сибирский геолог-эколог, изучавший литофагию), затем А.М. Паничевым (2011) был введен термин «солонец-кудур» или просто «кудур» [3, 4].

Таким образом, определение кудюра будет звучать так: кудюр – это землистые вещества, находящиеся в месте употребления минералов дикими копытными животными. Данные элементы и соединения необходимы для полноценного существования живых организмов и способствуют регулированию биохимических и микробиологических процессов в пищеварительном тракте.

Цель исследования - изучить состав и свойства кудюра, расположенного в Онгудайском районе республики Алтай.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить физический, химический состав землистых веществ кудюра.
2. Определить анионно-катионный комплекс с расчетом почвенно-поглощающего комплекса (ППК) и емкости катионного обмена (ЕКО).

Методика исследования

Проведено изучение состава и свойств землистых веществ трех слоев кудюра в Онгудайском районе Республики Алтай по схеме, представленной на рисунке 1.

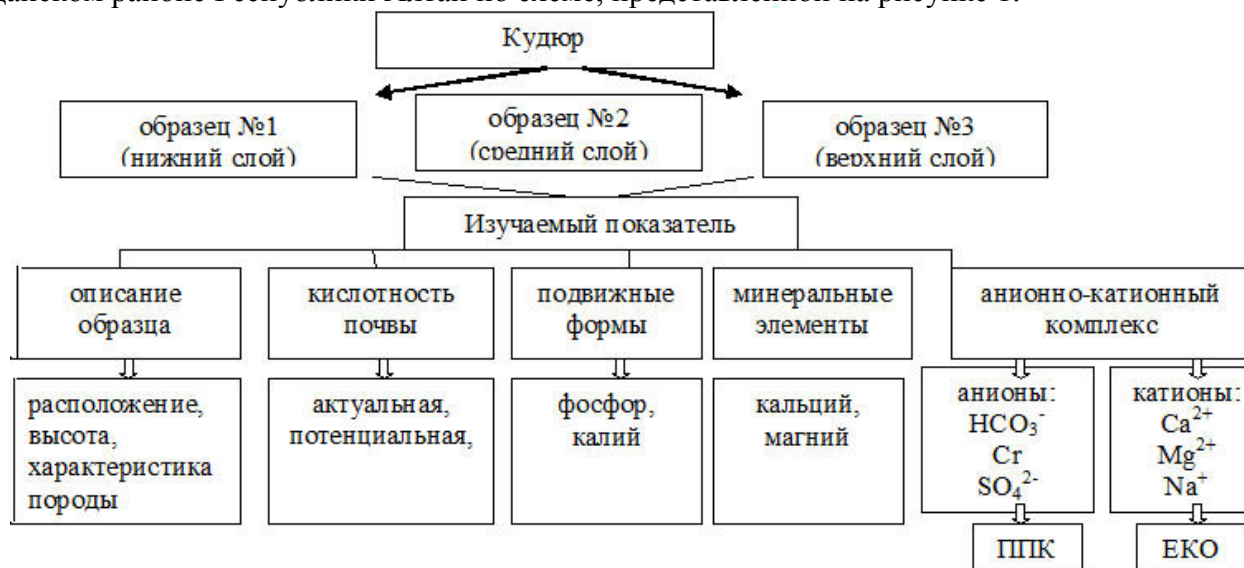


Рисунок 1. Схема исследования

В ходе исследования учитывались следующие показатели и методики их определения: так как мы исследовали землистую породу, то определение показателей использовали характерные для почв:

- физико-химический состав кудюра предоставлен испытательной лабораторией НИИХИМ с/х и агорозколгии ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.
- рН по ГОСТ 26483-85 «Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО»;
- количество подвижного фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O), мг/кг - ГОСТ 26204-91 «Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО»

- наличие кальция и магния, $\frac{\text{мг} - \text{экв}}{100 \text{ г почвы}}$ - ГОСТ 26428-85 «Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

-определение катионно-обменной способности почв водной вытяжки и подвижных, валовых микроэлементов ГОСТ 26423-26428-85 «Почвы. Методы определения катионно-анионного состава водной вытяжки».

Результаты и их обсуждение

У маралов-рогачей в середине марта, после спада «коронок», начинается процесс рогообразования. В этот период животные особо чувствительны к дефициту протеина, биологически активных и минеральных веществ в рационе.

Исследуемый кудюр находится в северо-восточной части, за пределами села, недалеко от поселковой дороги, возможно, строительство которой и послужило обнажением пород в холме. По сообщению местных жителей данное место активно посещают домашние копытные животные всех половозрастных групп. Зона выеденности кудюра составляет 1,6 x 2,2 x 1,2 м. По внешнему периметру четко просматривается наличие трех слоев с большим углублением среднего. Описание слоев кудюра приведено в таблице 1.

Таблица -1 Описание слоев кудюра

Слой (образец), №	Расположение	Высота, см	Характеристика породы
1	Нижний	30-45	Глина светло-коричневая, с наличием щебня
2	Средний	35-40	Глина светло-серая (голубая)
3	Верхний	30-35	Глина серая, супесчаная

В формировании любой почвы принимают участие горные породы, климат (тепло, вода, воздух), растительные и животные организмы и другие, так называемые факторы почвообразования.

Кислотность почвы - одно из ее свойств, обусловленное определенной концентрацией водородных ионов. Различают актуальную, или активную, и потенциальную, или пассивную, кислотность почв.

Актуальная кислотность (pH_v) обуславливается наличием ионов водорода в почвенном растворе, которая зависит от содержания в почве свободных кислот и обменных ионов водорода.

Потенциальную кислотность можно установить, если выделить из поглощающего комплекса поглощенные ионы водорода (рисунок 2).

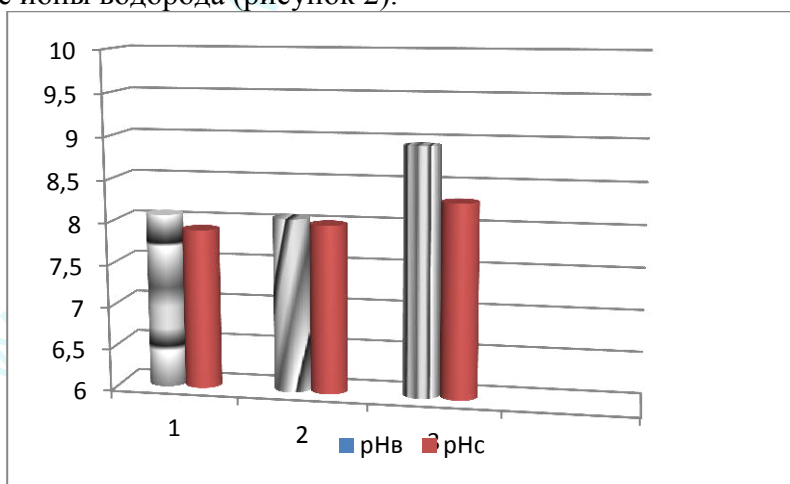


Рисунок 2. Актуальная (pH_v) и потенциальная (обменная) ($pH_{сол}$) кислотность исследуемых слоев кудюра

Анализ данных рисунка 2 позволяет определить, что величина pH_v и $pH_{сол}$ исследуемых образцов №1 и №2 – щелочная, №3 - сильно щелочная.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Фосфор, калий, азот и углерод относятся к ключевым элементам в биосфере. Данные о степени обеспеченности трех слоев исследуемого кудюра подвижными формами питательных веществ фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) показаны на рисунке 3.

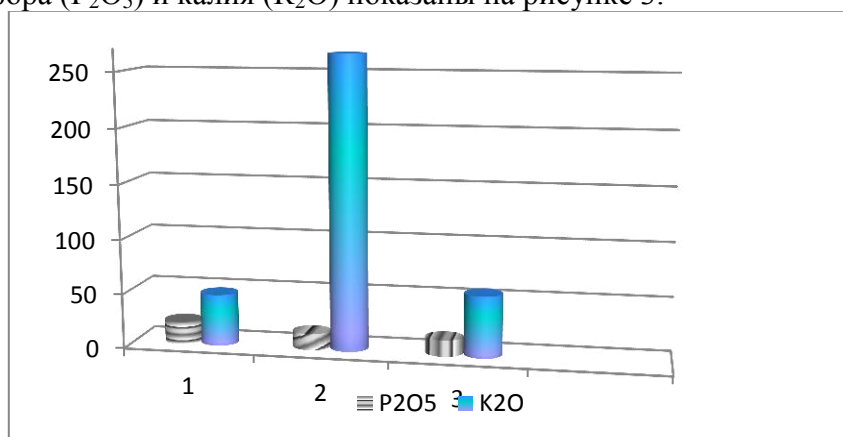


Рисунок 3. Содержание в кудюре подвижных форм фосфора и калия, мг/кг

Данные рисунка 3 позволяют определить, что содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5), калия (K_2O) в исследуемых образцах колеблется от 15,0 до 266,7 мг/кг соответственно. В трех исследуемых образцах кудюра по значению pH, отнесенным к щелочным и сильно щелочным почвам, отмечено низкое содержание подвижного фосфора (1,5 и 2,05 мг/100 г почвы). Подвижного калия содержится в пределах от 4,74 до 26,67 мг/100 г почвы. Высокое значение этого элемента обнаружено в образце №2, что больше чем в образце №1 и образце №3 на 17,8 % и 21,1 % соответственно. Возможно, отмеченная закономерность является результатом размера частиц образцов кудюра, чем меньше частицы, тем больше содержание подвижного калия.

Многие важные свойства почвы, в том числе и глины, в значительной степени определяются ее механическим составом, которые в первую очередь зависят от содержания минеральных элементов питания (Ca, Mg, K, P и др.) (рисунок 4).

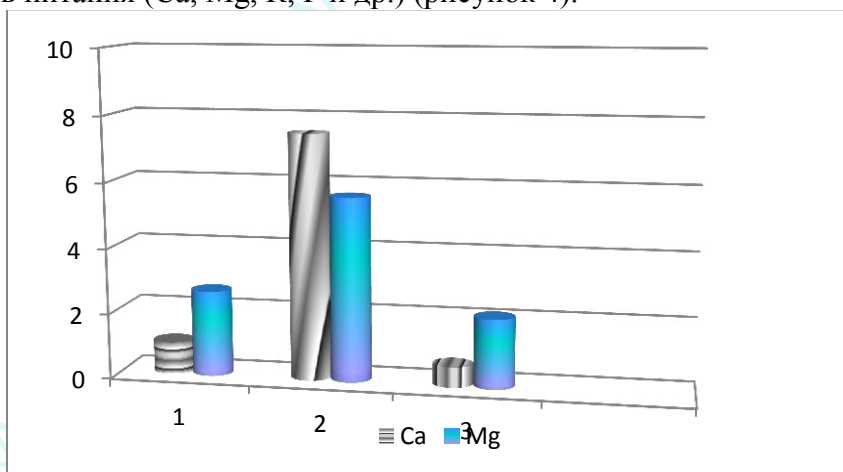


Рисунок 4. Содержание в кудюре кальция и магния, мг-экв/100 г почвы

Содержание кальция и магния в трех образцах изучаемого кудюра (рисунок 4) распределяется неравномерно и находится на уровне от 0,63 до 7,5 мг-экв/100 г почвы. В образце №2 кальция больше, чем в образце №1 и №3 на 13,3 % и 8,4 %, а магния превышает на 46,7 и 37,8 % соответственно.

В природе все минеральные вещества находятся в виде катионов или анионов. Катионы положительно, а анионы, отрицательно заряженные частицы. Чем их больше в почве, тем выше ее катионно-обменные свойства. Попадая и растворяясь в желудочно-кишечном тракте

олень, в составе земляного вещества кудюра, они могут менять свои заряды и при недостатке всасываться, а при избытке выводятся из организма. Вероятно, в этом и состоит одна из причин посещения дикими животными кудюров.

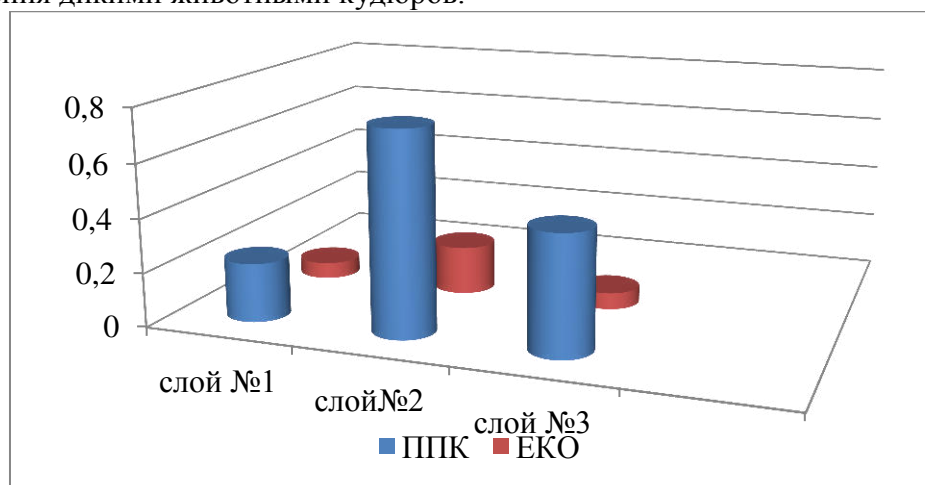


Рисунок 5. Катионно-обменные свойства кудюра, %

Анализируя данные рисунка 5 видно, что в среднем слое способность обменных реакций почвы выше, чем в нижнем и верхнем, о чем свидетельствуют данные почвенно-поглощающего комплекса (ППК). Емкость катионного обмена (ЕКО) также больше в образце №2. Возможно, это обусловлено тем, что в нем содержится больше органических веществ, почва тяжелее по механическому составу, меньше значение pH. Следовательно, катионно-обменная способность земляного вещества среднего слоя выше, чем образца №1 и №3. То есть, чем больше в глине гумуса, тем выше ее поглотительная способность.

Содержание токсичных элементов и радиоактивных примесей в кудюре ниже допустимых пределов для данного района.

Выводы

В ходе исследования установлено, что три слоя изучаемого кудюра имеют различия по внешнему виду, кислотности почвы, содержанию подвижных форм фосфора, калия, минеральных элементов и составу катионного комплекса. Средний слой, на фоне нижнего и верхнего, четко просматривается как полоса голубой глины с более глубокой выеденностью животными. Он характеризуется щелочной кислотностью почвы, низким содержанием подвижного фосфора и высоким подвижного калия. В земляном веществе данного слоя больше кальция и магния и выше катионно-обменная способность. Содержание токсичных элементов и радиоактивных примесей в кудюре ниже допустимых пределов для данного района.

Таким образом, полученные результаты по определению химического состава и свойств кудюра позволяют сделать вывод о том, что его земляные вещества являются перспективным минеральным сырьем природного происхождения для использовать в сельскохозяйственных целях, а именно скармливать маралам-рогачам в период роста панов с дальнейшим изучением его влияния на физиологическое состояние и пантовую продуктивность рогачей.

Библиографический список

1. Насимович А.А. К познанию минерального питания диких животных Кавказского заповедника //Труды Кавк. заповедник. - М., 1938. Вып. 1. С. 103-150.
2. Капланов Л. Г. Тигр. Изюбр. Лось // Бюл. МОИП. Отд. зоол. 1949. Вып. С. 18-126.
3. Бгатов В.И. Подходы к экогеологии. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1993. 220с.
4. Паничев А.М. Литофагия: геологические, экологические и биомедицинские аспекты / А.М. Паничев; [отв. Редактор Н.К. Христофорова]: Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. - М.: Наука, 2011.-149 с.

УДК 636. 222.6

**ПОСЛЕУБОЙНАЯ ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ
МЯСНЫХ ПОРОД В 8 МЕСЯЧНОМ ВОЗРАСТЕ**

Храмцова И.А., Бахтушкина А.И.

*Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт
животноводства, п. Краснообск, Россия*

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
с. Майма, Россия*

Изучение мясной продуктивности молодняка казахской белоголовой, герефордской, галловейской, абердин-ангусской пород, разводимых в условиях Республики Алтай показало, что лучшие показатели по убойному выходу имели бычки абердин-ангусской породы (53,5%). Она считается лидером среди мясных пород по мясным качествам, как в целом по мясной продуктивности, так и по качеству мяса. Второе и третье места занимают бычки казахской белоголовой и герефордской пород (51,4-51,8%).

**POSTLETHAL ASSESSMENT OF MEAT EFFICIENCY OF BULL-CALVES OF MEAT
BREEDS AT 8 MONTHLY AGE**

Hramsova I.A., Bakhtushkina A.I.

Studying of meat efficiency of young growth Kazakh white-headed, gerefordsky, galloveysky, Aberdeen - Angus the breeds divorced in the conditions of Altai Republic showed that the best indicators on a lethal exit bull-calves had Aberdeen - Angus breed (53,5%). She is considered the leader among meat breeds in meat qualities, as in general on meat efficiency, and on quality of meat. The second and third places are taken by bull-calves of the Kazakh white-headed and gerefordsky breeds (51,4-51,8%).

Введение

По породному разнообразию Республика Алтай является одним из лидеров в стране – здесь разводится 5 из 12 пород мясного скота: казахская белоголовая (59,2%), герефордская (17,4%), галловейская (11,8%), абердин-ангусская (1,4%), серая украинская (1,4%) и одна порода яков – сарлык. Также остался большой массив скота симментальской породы комбинированного молочно-мясного направления, не затронутый «голштинизацией».

Развитие специализированного мясного скотоводства в регионе началось в конце 50-х – начале 60-х годов, когда были завезены производители мясных пород: казахской белоголовой, абердин-ангусской, герефордской и галловейской.

В последние годы все больше возрастает спрос на не очень жирную постную говядину. Поэтому, большое значение приобретает интенсивное выращивание молодняка мясных пород которые по генетической предрасположенности или скороспелые, или позднеспелые с отложением жира в более старшем возрасте.

В связи с этим увеличение производства высококачественной экологически чистой говядины – одна из наиболее важных проблем, которую в ближайшие годы предстоит решать агропромышленному комплексу [1,2].

О мясной продуктивности можно судить как при жизни животного, так и после его убоя. Прижизненное определение мясных качеств весьма относительно, так как живая масса и внешний вид не могут дать полной характеристики качеству мяса. Наиболее полно и объективно мясные качества отражает контрольный убой [3,4]. Поэтому изучение качественных показателей мясной продуктивности бычков мясных пород разводимых в условиях Горного Алтая имеет актуальный научный и практический интерес.

Цель исследований – послеубойная оценка мясной продуктивности бычков мясных пород выращенных в условиях Горного Алтая.

Объекты и методы исследований

Исследования проведены в хозяйствах Республики Алтай по разведению животных казахской белоголовой, герефордской, галловейской и абердин-ангусской пород.

Для опыта по принципу групп-аналогов были отобраны по 10 голов бычков разных пород, которые содержались в одинаковых условиях. Одинаковыми для всех групп было подсосное содержания до 8-месячного возраста под матерями, а также выращивание их до отъёма от матерей без всякой подкормки.

Мясную продуктивность и качество мяса изучали по методике ВАСХНИЛа, ВИЖа, ВНИИМП (1977), а химический состав мясопродуктов – по методике ВНИИМСа (1984).

В этих целях провели контрольный убой бычков в 8-месячном возрасте по 3 головы из каждой группы. При этом была учтена предубойная масса, масса парной туши, выход туши, масса внутреннего сала, убойная масса, убойный выход.

Для изучения мясности туш (отношение массы мякоти к костям) и качественной характеристики мяса использовали левую полутушу, которую расчленили на естественно-анатомические части: шейную, плече-лопаточную, спино-реберную, поясничную с пашиной и тазобедренную.

Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1969) [5].

Результаты и их обсуждение

При оценке мясной продуктивности основное значение имеют убойные качества. Наиболее высококачественную говядину в кулинарном и пищевом отношении получают от молодняка, чем от взрослых животных. Но качество ее во многом зависит от интенсивности выращивания казахской их с учетом породных особенностей.

В таблице 1 приведены результаты контрольного убоя бычков в 8-месячном возрасте.

Таблица 1 – Мясные качества бычков в 8-месячном возрасте

Показатель	Порода			
	герефордская	казахская бело-головая	абердин-ангусская	галловей-ская
Предубойная масса, кг	235,0±2,88	237,0±2,51	214,3±14,2	190,0±7,37
Масса парной туши, кг	119,5±1,36	121,4±1,85	112,3±8,2	90,1±2,1
Масса охлаждённой туши, кг	116,1±1,25	119,1±1,92	109,1±7,66	88,0±1,9
Масса внутреннего жира, кг	1,4±0,06	1,5±0,11	0,9±0,12	0,9±0,17
Убойный выход, %	51,4	51,8	53,5	47,5

В ходе исследований установлено, что лучшие показатели по убойному выходу имели бычки абердин-ангусской породы (53,5%). Она считается лидером среди мясных пород по мясным качествам, как в целом по мясной продуктивности, так и по качеству мяса. Второе и третье места занимают бычки казахской белоголовой и герефордской пород (51,4-51,8%).

Анализируя морфологический и сортовой состав полутуш (табл. 2), следует отметить превосходство бычков казахской белоголовой породы. Это также подтверждает наибольшее распространение их в хозяйствах республики, а также лучшую их приспособленность выращенных в течение многих генетико-экологических генераций.

Таблица 2 - Морфологический и сортовой состав полутуш, кг

Показатель	Порода			
	герефордская	казахская бело-го- ловая	абердин- ангусская	галловейская
Длина туши, см	150,5±1,08	152,3±0,97	151,0±0,67	142,7±0,77
Масса полутуши	57,1±2,08	58,9±1,35	57,1±2,03	45,9±1,11
в т.ч. мякоти	44,6±0,41	47,1±0,28	44,9±0,34	33,8±0,42
костей	12,5±2,88	11,8±2,88	12,2±2,88	12,1±2,88
Сортность мяса				
Высший	6,5±0,17	7,2±0,23	6,5±0,41	4,9±0,32
Первый	16,5±0,05	19,3±0,03	16,9±0,07	12,5±0,03
Второй	19,6±0,03	18,8±0,05	19,6±0,04	14,7±0,06
Сухожилия	2,0±0,01	1,8±0,01	1,9±0,02	1,7±0,03
Выход мякоти на 1 кг костей	3,56	3,99	3,68	2,79

Они имели лучшую сортность мяса. Количество высшего сорта составило 7,2 кг, первого 19,3 кг, что выше чем у аналогов до 2,3 кг и 6,8 кг (31,9; 35,2%).

Практически по всем показателям уступали бычки галловейской породы. По длине туши также превосходят бычки казахской белоголовой породы.

Она больше чем у аналогов на 1,3-9,6 см или на (0,8-6,3%).

Заключение

Показатели мясной продуктивности бычков казахской белоголовой и герефордской пород были выше, чем абердин-ангусской и галловеской пород. Убойный выход туши, при контрольном убое бычков оказался высоким и составил 53,5 – 51,4% за исключением галловейских бычков - 47,5%, что объясняется их позднеспелостью. Вместе с тем, эти показатели еще раз подтверждают повышенный спрос к распространению казахской белоголовой и герефордских пород в сельхозпредприятиях республики.

Библиографический список

1. Бозымов К., Губашев Н., Латыпов Ф. Интенсификация производства экологически чистой говядины // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. №4 – С.20-22.
2. Мурусидзе Д.Н., Левин А.Б. Технология производсва продукции животноводства.- М.:ВО Агропромиздат, 1992.
3. Гизатулина Ю. Влияние генотипа на мясную продуктивность и качество говядины // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - №4.-С.22-23.
4. Левахин В.И. Технология мясного скотоводства / Молочное и мясное скотоводство. 2011. №1.-С.31-35.
5. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1975.- 288с.

УДК 636.39.082.455

ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ОВЦЕМАТОК ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

Чекункова Ю.А., Куренинова Т.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии»

г. Барнаул, Россия

В статье изложен материал об особенностях воспроизводительных качеств овец западно-сибирской мясной породы, которые подвергались витаминно-гормональной обработке, согласно двух схем (I схема: 1-й день – 4 мл прогестамага и 8 мл в габивит-Se внутримышечно, 7-ой день – 500 МЕ фоллимага подкожно и 8 мл габивит-Se внутримышечно; II схема: 1-й день – 500 МЕ фоллимага подкожно и 1,5 мл Е-селена внутримышечно, 7-ой день – 4 мл про-

гестамага, 3 мл сурфагона и 1,5 мл Е-селена внутримышечно). Данные схемы стимуляции охоты у овец западно-сибирской мясной породы оказались эффективными. При использовании II схемы оплодотворяемость была 86,7%, что на 3,4% больше, чем при витаминно-гормональной обработке согласно I схеме. Однако, плодовитость овцематок первой опытной группы составила 140,0%, что на 1,5 % выше, чем во второй. Количество полученных ягнят на одну опытную овцематку при стимуляции охоты по I схеме составляет 1,03 ягненка, а по II схеме – 1,10 ягненка.

EVALUATION OF THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF EWES WEST SIBERIAN MEAT BREED

Chekunkova Yu.A., Kureninova T.V.

This article contains the material about the peculiarities of the reproductive qualities of sheep West Siberian meat breed that have been subjected to a vitamin-hormone therapy for two schemes (scheme 1: 1-day – projectimage 4 ml and 8 ml in habivit-SE intramuscularly, 7 days – 500 ME subcutaneously follimage and 8 ml habivit-se intramuscularly; scheme 2: 1 day – 500 ME subcutaneously follimage and 1.5 ml of E-selenium, 7 days – 4 ml projectimage, Surfagon 3 ml and 1.5 ml of E-selenium intramuscularly). When using the second scheme 86.7% of the sheep were pregnant, which is 3.4% more than in the first scheme. However, fertility of ewes of the first experimental group amounted to 140,0%, which is 1.5% higher than in the second group. The number of received lambs of I group – 1.03 lamb, the II group – 1.10 lamb.

Введение. Известно, что способность к размножению у овцематок, оценивают по таким показателям как – срок наступления половой зрелости, продолжительность суягности, полиэстричность, интенсивность прихода маток в охоту, оплодотворяемость, плодовитость, выход ягнят и их жизнеспособность.

Овцы западносибирской мясной породы являются скороспелыми, половая зрелость у них наступает с 4-х месяцев. По данным Фисенко Ю.Н., Рядинской Н.И., Катаманова С.Г. [1], у ярок, начиная с 4-месячного, появляется сформированное желтое тело диаметром $106,9 \pm 0,90$ мкм. Наличие желтого тела в яичниках свидетельствует о наступлении полных половых циклов.

Период плодоношения у опытных овцематок, по данным журнала случки, ягнения и приплода овец (форма За-окз), в среднем составляет $144,5 \pm 2,51$ дней. Овцы западносибирской мясной породы, согласно патенту на породу (№ 5728 от 11.01.2011 г., регистрация в госплемреестре № 11097, 2012 год) имеют повышенную полиэстричность, унаследованную от грубошерстных овец кулундинской короткожирнохвостой породы. Так, в период создания породы с 2008 по 2012 годы в ОАО племзавод «Степное», были введены технологические циклы интенсивного воспроизводства: I цикл – случка в мае, ягнение в октябре; II цикл – случка в ноябре, ягнение в апреле. В настоящее время в ООО «Маяк» Родинского района Алтайского края получают один окот в год (февраль-март), случка соответственно (август-сентябрь). Следует отметить, что, по мнению Сергеева М.А., Фролова А.И., Багманова М.А., Горшкова Н.В. [2] даже у полиэстричных пород овец ритм половых циклов зависит от времени года. Климатическая анафродизия у овец отмечается с февраля по июнь. Поэтому для усовершенствования организации воспроизводства овец необходимо сокращать сроки технологических циклов (осеменение, окот), что возможно с помощью метода стимуляции охоты и, как следствие, синхронизации полового цикла. Данный биотехнологический прием позволяет четко планировать случку, ягнение, а также снижает трудозатраты на содержание баранов-пробников, и повышает эффективность использования ценных производителей.

Цель исследования – оценить воспроизводительные качества овцематок западносибирской мясной породы в зависимости от используемых схем стимуляции половой охоты.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в ОАО «Маяк» Родинского района Алтайского края на овцах западносибирской мясной породы. Животные были сформированы в две опытные группы по 30 голов, после второго окота и подвергались витаминно-гормональной обработке, согласно двух схем (I схема: 1-й день – 4 мл прогестамега и 8 мл в габивит-Se внутримышечно, 7-ой день – 500 МЕ фоллимага подкожно и 8 мл габивит-Se внутримышечно; II схема: 1-й день – 500 МЕ фоллимага подкожно и 1,5 мл Е-селена внутримышечно, 7-ой день – 4 мл прогестамега, 3 мл сурфагона и 1,5 мл Е-селена внутримышечно). После стимуляции половой охоты овцематок осеменяли. Воспроизводительные качества овцематок оценивали после окота.

Результаты исследований. Разработанные нами схемы стимуляции половой охоты позволили получить окот в октябре 2016 года, по результатам которого оценивали оплодотворяемость, плодовитость, выход ягнят и их жизнеспособность. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизводительные качества маток

Показатель	Схема гормональной обработки	
	I схема	II схема
Обработано и осеменено, голов	30	30
Объягнилось, голов	25	26
Оплодотворяемость, %	83,3	86,7
Родилось ягнят, голов		
- живых	31	33
- мертвых	4	3
Плодовитость, %	140,0	138,5
Получено ягнят, голов		
- на 1 объягнившуюся матку	1,24	1,27
- на 1 матку	1,03	1,10

Из таблицы видно, что примененные схемы стимуляции охоты у овец западносибирской мясной породы оказались достаточно эффективными. При использовании II схемы оплодотворяемость была на 3,4% больше, чем при витаминно-гормональной обработке согласно I схемы. Однако, плодовитость овцематок первой опытной группы на 1,5 % выше, чем во второй. Количество полученных ягнят на одну опытную овцематку при стимуляции охоты по I схеме составляет 1,03 ягненка, а по II схеме – 1,10 ягненка.

Также мы оценивали живую массу новорожденных ягнят по полу и количеству голов в приплоде, в зависимости от схемы стимуляции охоты. Известно, что ягнята из двойневых приплодов имеют меньшую живую, чем одиночные. При этом ягнята, имеющие большую массу при рождении, сравнительно легче переносят воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, чем ягнята родившиеся мелкими и слабыми. Величина новорожденного при прочих одинаковых условиях в известной степени предопределяет его развитие и продуктивность во взрослом состоянии. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Из таблицы видно, что ягнята из одиночных пометов традиционно имеют большую живую массу, чем в двойневых, независимо от примененных схем осеменения. Разница в абсолютной живой массе ягнят по группам недостоверна. В среднем живая масса ягненок, рожденных от овцематок простимулированных согласно I схеме составляет $3,60 \pm 0,152$ кг, по II – $3,55 \pm 0,151$ кг, а баранчиков $4,58 \pm 0,207$ и $4,61 \pm 0,140$ кг соответственно. Ягнята, рожденные от опытных овцематок являются нормотрофиками. Наши исследования по абсолютным показателям живой массы новорожденных ягнят овец западно-сибирской мясной согласуются с данными Афанасьевой А.И., Катаманова С.Г., Буц Н.Ю. [3].

Таблица 2 – Живая масса ягнят при рождении, кг

Показатель	Схема	
	I	II
Ярочки:		
одинцы	3,63±0,240	3,94±0,263
двойни	3,58±0,204	3,22±0,113
Баранчики:		
одинцы	5,37±0,307	5,06±0,189
двойни	4,15±0,169	4,39±0,163

Выводы. Таким образом, овцематки, обработанные по II схеме, имели лучшие показатели, характеризующие воспроизводительные качества, возможно, за счет применения сурфагона, который действует как рилизинг-гормон.

Библиографический список

1. Фисенко Ю.Н., Рядинская Н.И., Катаманов С.Г. Гистологические особенности репродуктивных органов самок овец западно-сибирской мясной породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 10 (96). – С. 103-107.
2. Сергеев М.А., Фролова А.И., Багманов М.А., Горшкова Н.В. Особенности эндокринной регуляции полового цикла у овец и коз // Ученые записки государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - Казань: Изд-во КГАВМ им. Баумана, 2013. – Том 215. – С. 313-318.
3. Афанасьева А.И., Катаманов С.Г., Буц Н.Ю. Адаптация ягнят западно-сибирской мясной породы в связи с сезоном их рождения // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 9-11.

УДК 636.598+636.068

РЕЗЕРВНАЯ ЩЕЛОЧНОСТЬ КРОВИ ИНДЮШАТ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПРОБИОТИКА ВЕТОМА 1.1, ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СЕЛЕНА И ИХ КОМПЛЕКСА

^{1,2} Шевченко А. И., ² Шевченко С. А.

¹ Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
с. Майма, Россия

² Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

В статье представлены результаты, полученные при изучении влияния пробиотика ветом 1.1, органической формы селена (препарат сел-плекс) и синбиотика на их основе, на резервную щелочность крови растущих индюшат. Установлено, что при скормливания с кормом индюшатам-бройлерам кросса But-8 все исследованные препараты не оказывают отрицательного влияния на резервную щелочность крови.

ALKALINE RESERVE OF BLOOD OF TURKEY POULTS WHEN ADMINISTERED IN THE DIET OF PROBIOTIC VETOM 1.1, ORGANIC FORMS OF SELENIUM AND THEIR COMPLEX

Shevchenko A. I., Shevchenko S. A.

The article presents the results obtained in studying the effect of the probiotic vetom 1.1, organic forms of selenium (drug sel-plex) and synbiotic on their basis for alkaline reserve of blood growing turkeys. Found that when fed with feed turkeys the broiler cross But-8 all investigated drugs have no detrimental effect on alkaline reserve of blood.

Сохранение постоянства внутренней среды организма служит необходимым условием нормального обмена веществ [1]. По уровню резервной щелочности можно судить об устойчивости состояния организма птицы, о напряженности физиологических процессов [2].

Объекты и методы исследований

Научно-производственные опыты проводили в Кемеровской области на индюшатах-бройлерах кросса But-8.

Цель настоящей работы - изучение влияния пробиотика ветом 1.1, органической формы селена (препарат сел-плекс) и синбиотика на их основе, на резервную щелочность крови растущих индюшат.

Ветом 1.1 является иммобилизированной высушенной споровой биомассой бактерий *Bacillus subtilis*, штамм ВКПМ – 7092, продуцирующих интерферон (фирма-производитель - ООО НПФ «Исследовательский центр»).

Сел-плекс получен микробиологическим методом, содержит селен преимущественно в составе аминокислот селенометионина (50%) и селеноцистина (25%). Общее содержание селена 1000 мг/кг (фирма-производитель - «Биотехнологический центр Оллтек», Ирландия).

По методу аналогов [3] были сформированы одна контрольная и три опытные группы суточных индюшат по 30 голов в каждой – 15 самцов и 15 самок, продолжительность выращивания - 124 суток. Условия содержания и ухода для всех групп птицы были одинаковыми: в типовом птичнике на глубокой подстилке. В ходе опыта индюшата получали корма одинакового суточного рациона, сбалансированного по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам. Препараты после ступенчатого предварительного смешивания с концентратами в смесителе малой емкости раздавали вручную. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема научно-производственного опыта

Группа	Количество птиц в группе, гол.	Схема кормления
Контрольная	30	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	30	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
2-я опытная	30	ОР + 0,3 мг селена в форме препарата сел-плекс на 1 кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
3-я опытная	30	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы + 0,3 мг селена в форме препарата сел-плекс на 1 кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания

Кровь для исследований у индюшат брали в первые сутки жизни и затем на 50- и 100-е сутки жизни, непосредственно из сердца по методике Б.А. Шестеркина (1972) или из крыловой вены, утром, до кормления без консерванта. Резервную щелочность крови определяли на анализаторе Easy Blood Gas фирмы MEDICA (США) по рекомендациям производителей.

Все данные, полученные в ходе эксперимента, обрабатывали биометрически с использованием стандартных программ. Достоверность полученных результатов определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Расчеты проведены по алгоритмам, изложенным в соответствующих руководствах [4-6].

Результаты и их обсуждение

У индюшат уровень резервной щелочности в плазме крови до применения препаратов находился в пределах физиологической нормы и не имел достоверных различий (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика щелочного резерва крови индеек, объемных % CO₂ (M±m, n=6)

Возраст, сутки	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	43,00±0,43	40,40±1,18	43,33±0,94	42,77±1,92
50	40,98±3,69	41,43±2,34	43,58±1,75	42,63±2,28
100	39,60±1,10	40,95±2,09	42,10±1,93	42,28±1,37

На 50-е сутки опыта показатель резервной щелочности крови в наибольшей степени превосходил таковой в контрольный у индеек 2-й опытной группы получавших селен – на

6,3%, у птицы 1 и 3-й опытных групп превышение составило соответственно 1,1% и 4,0%. На 100-е сутки исследований щелочной резерв крови у индеек опытных групп был также выше, чем контрольной группе: в 1-й - на 3,4%, во 2-й - на 6,3% и в наибольшей степени - в 3-й опытной группе на 6,8%, получавшей комплекс препаратов.

Результаты наших исследований согласуются с выводами О. В. Смолоской (2009), которая сообщает, что введение пробиотика ветом 1.1, органической формы селена и их комплекса в рационы гусей увеличивает щелочной резерв крови. В. В. Герасименко (2008), установил, что скармливание микроцикола, как и пробиотиков с лактобациллой, оказывает существенное влияние на обмен веществ, в организме гусей возрастают активность церулоплазмина, кислотная ёмкость крови и уровень глюкозы.

Заключение

Таким образом, под влиянием пробиотика ветом 1.1, органической формы селена в виде препарата сел-плекс и синбиотика на их основе в указанных выше дозах и сроках применения в плазме крови у индеек опытных групп щелочной резерв крови возрастает в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о стимуляции обменных процессов у птицы.

Библиографический список

1. Кононский А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
2. Мелехин Г.П. Физиология сельскохозяйственной птицы / Г.П. Мелехин. М.: Колос, 1977. – 140 с.
3. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М. : Колос, 1976.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М., 1969.
5. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М., 1970.
6. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчётов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1973.
7. Смолоская О.В. Морфобиохимические показатели крови и интенсивность роста гусей под влиянием пробиотика ветом 1.1 и органической формы селена / О.В. Смолоская : автореф. дис. ... кан. биол. наук. – Новосибирск, 2009. – 18 с.
8. Герасименко, В.В. Обмен веществ и продуктивные качества гусей при использовании пробиотиков / В.В. Герасименко : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Боровск, 2008. – 44 с.

УДК 636.2.237.21

ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ ТЕЛОК ПРИ ПЕРВОМ ПЛОДОТВОРНОМ ОСЕМЕНЕНИИ И ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА НА ПОЖИЗНЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ

Яранцева С.Б., Шишкина М.А.

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
Новосибирск, Россия*

Объект исследования – массив скота апробируемой молочной породы Сибирячка с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Задачи изучить влияние и живой массы телок при первом плодотворном осеменении на их пожизненную продуктивность и долголетие; провести анализ влияния возраста первотелок на продуктивное долголетие; провести анализ наличия взаимосвязей между показателями долголетия и продуктивностью молочного скота.

Лучшие показатели продуктивного долголетия (продолжительность жизни 3193,7 дней, пожизненный удой 30283,9 кг, выход молочного жира 1189,26 и белка 928,07 кг) отмечены у коров, первый раз отелившихся в возрасте 30-32 мес. При увеличении возраста первого отела уменьшается продолжительность жизни коров на 437,9 дня, а также снижается на 5951,9 кг и пожизненный удой. Методом дисперсионного анализа установлено достоверное ($P > 0,999$, $F = 15,74$) влияние на продолжительность жизни коров возраста их первого отела.

INFLUENCE OF ALIVE WEIGHT COW CALF AT THE FIRST FRUITFUL THE INSEMINATION AND THE FIRST CHILDBIRTHS AGE ON LIFELONG EFFICIENCY AND LONG LIFE OF COWS

Yarantseva S. B., Shishkin M. A.

Research object – the massif of the cattle of the approved lactic breed the Siberian with a high genetic potential of lactic efficiency.

Tasks to study influence and alive weight a cow calf at the first fruitful insemination on their lifelong efficiency and longevity; to carry out the analysis of influence of an age of first calf heifers on productive longevity; to carry out the analysis of existence of interrelations between indexes of longevity and efficiency of the lactic cattle.

The best indicators of productive longevity (life expectancy of 3193,7 days, lifelong yield of milk of 30283,9 kg, exit of milk fat 1189,26 and protein of 928,07 kg) are noted at cows, the first time calved at the age of 30-32 months. At increase in an age of the first childbirths life expectancy of cows for 437,9 days decreases, and also decreases by 5951,9 kg and a lifelong yield of milk. By method of a dispersion analysis it is established reliable ($P > 0,999$, $F = 15,74$) influence on life expectancy of cows of an age of their first childbirths.

Введение. Продолжительность хозяйственного использования коров является важным хозяйственно-полезным признаком, так как от неё зависит количество полученной от животного продукции, точность оценки племенных качеств коров, величина и скорость ремонта стада, а также уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве [1-7].

В США, Франции, Канаде, ФРГ, Дании, Финляндии, Нидерландах и ряде других стран действуют программы регистрации высокопродуктивных коров-долгожителей.

В России подобные селекционные программы не действуют. Поэтому при создании новой породы голштинизированного черно-пестрого скота необходимо провести оценку продолжительности жизни коров и их пожизненной продуктивности. Наличие взаимосвязей между показателями развития молодняка, возраста первого осеменения и первого отела, продуктивностью по первой лактации с пожизненной продуктивностью и долголетием коров позволяет прогнозировать продуктивное долголетие коров [8-9].

Таким образом, необходимо специальное исследование сроков хозяйственного использования голштинизированных черно-пестрых коров и выявить факторы, способствующие повышению продуктивного долголетия маточного поголовья.

Цель и задачи исследования - определить наиболее значимые факторы, обуславливающие продуктивное долголетие животных, определить наличие взаимосвязей между количественными признаками и показателями пожизненной продуктивности.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

- изучить влияние живой массы телок при первом плодотворном осеменении на их пожизненную продуктивность и долголетие коров;
- изучить продолжительность жизни и продуктивность коров в зависимости от возраста первого отела;
- провести анализ наличия взаимосвязей между показателями долголетия и продуктивностью молочного скота.

Методика. По данным первичного зоотехнического учета в СПК «Кирзинский» Ордынского района Новосибирской области (хозяйство – оригинатор породы Сибирячка) сформирована база данных по продуктивному долголетию 254 коров 2000-2005 гг. годов рождения, имеющих достоверное происхождение и не менее одной законченной лактации.

С целью изучения влияния паратипических факторов на продуктивность и продолжительность использования коров сформированы группы животных в зависимости от действия

факторов: живая масса телок при первом плодотворном осеменении (до 380 кг, 381-400, 401-420, 421 кг и более); возраст при первом отеле (до 26 мес., 26,1-28,0, 28,1-30,0, 30,1-32,0, 32,1 мес. и старше). Изучены следующие признаки: срок хозяйственного использования, пожизненная продуктивность по удою, содержанию жира и белка в молоке, выходу молочного жира и белка.

Весь собранный материал обработан биометрически с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel».

Результаты и их обсуждение. Средняя продолжительность жизни обследуемого поголовья составила дней 2296 дней, возраст первого отеля – 823 дня, продолжительность продуктивного использования - 1473 дня. Средняя пожизненная продуктивность – 19777 кг молока жирностью 3,94 и содержанием белка 3,10 %. Средний удой за первую лактацию составил 5072 кг жирномолочностью 3,89 % и содержанием белка 3,12 %.

Продуктивное использование коров в среднем составило 64 % от всей продолжительности жизни. От коров за один день жизни получили в среднем 8,6 кг молока, а за один день продуктивного использования - соответственно 13,4 кг.

Коровы продуцировали в хозяйстве в среднем 2,8 законченные лактации и за этот период от них получено в среднем 3,2 теленка.

Проведенные исследования позволили выявить ряд коррелятивных связей между показателями продуктивного долголетия и продуктивности (табл. 1).

Выявлена высокая положительная зависимость продолжительностью жизни коров с пожизненным удоем, выходом молочного жира и белка ($r = 0,94 - 0,95$).

Между удоем за первую лактацию и продолжительностью жизни животных существует высокодостоверная связь ($P < 0,001$).

Пожизненная продуктивность в большой степени обусловлена возрастом первого плодотворного осеменения и отеля. Установлена высокодостоверная связь ($P < 0,001$) между этими признаками и пожизненным удоем ($r = 0,24 - 0,26$).

Между содержанием жира и белка в пожизненном удое установлена высокодостоверная ($P < 0,01$) положительная взаимосвязь ($r = 0,18$). Это указывает на то, что в хозяйстве, через отбор быков для стада, проводится селекция по молочной продуктивности с учетом содержания ценных компонентов молока. В результате отбора коров по жирномолочности и белковомолочности из стада интенсивно выбраковывают животных с низким содержанием массовой доли жира и белка. Этим и обусловлено наличие отрицательных корреляций между продолжительностью жизни коров и содержанием жира и белка в пожизненном удое ($r = -0,15 - 0,49$) ($P < 0,01-0,001$).

Таблица 1 – Взаимосвязи между признаками долголетия и пожизненной продуктивности коров

Показатель	Корреляция			
	Продолжительность жизни, дней	Возраст первого осеменения, дней	Возраст первого отеля, дней	Количество законченных лактаций
Удой за первую лактацию, кг	0,20±0,06	0,04±0,06	0,04±0,06	0,09±0,06
Пожизненный удой, кг	0,95±0,02	0,24±0,06	0,26±0,06	0,89±0,03
Содержание жира в пожизненном удое, %	-0,15±0,06	0,05±0,06	0,02±0,06	-0,30±0,06
Содержание белка в пожизненном удое, %	-0,49±0,06	-0,18±0,06	-0,21±0,06	-0,41±0,06
Выход молочного жира за жизнь, кг	0,95±0,02	0,24±0,06	0,26±0,06	0,99±0,009
Выход молочного белка за жизнь, кг	0,94±0,02	0,24±0,06	0,26±0,06	0,99±0,009

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Параметры продуктивного долголетия коров в зависимости от живой массы телок при первом плодотворном осеменении представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Продолжительность жизни и продуктивность коров в зависимости от живой массы телок при первом плодотворном осеменении

Показатель	Живая масса телок при первом плодотворном осеменении, кг			
	до 380	381-400	401-420	более 420
n	30	69	46	60
Продолжительность жизни, дней	2145,5 ±102,6	2059,9 ±62,8	2023,1 ±96,0	1999,5 ±57,3
Возраст первого отела, дней	795,8,7±15,8	800,4±9,4	820,9±12,2	816,8±9,1
Количество законченных лактаций	2,5±0,2	2,3±0,2	2,3±0,2	2,3±0,1
Пожизненный удой, кг	18026,6 ±1364,1	16442,3 ±913,2	15935,5 ±1484,0	16135,8 ±817,9
Содержание жира в пожизненном удое, %	3,95±0,02	3,97±0,01	3,96±0,01	3,96±0,01
Содержание белка в пожизненном удое, %	3,11±0,006	3,11±0,002	3,11±0,004	3,12±0,003
Выход молочного жира за жизнь, кг	712,05 ±53,43	652,76 ±35,06	632,05 ±57,92	638,98 ±31,95
Выход молочного белка за жизнь, кг	560,63 ±42,65	511,36 ±28,34	495,59 ±45,76	503,45 ±25,56

Методом дисперсионного анализа не установлено достоверного влияния на продолжительность жизни коров ($F = 0,36$) и пожизненный удой ($F = 0,25$) живой массы при их первом плодотворном осеменении. Однако с повышением живой массы животных наблюдается тенденция к сокращению продолжительности их жизни и уменьшается пожизненный удой.

Одним из факторов, влияющих на продуктивное долголетие коров, является возраст первого отела. Влияние возраста первого отела коров на показатели продуктивного долголетия отражены в таблице 3.

Таблица 3 - Продолжительность жизни и продуктивность коров в зависимости от возраста первого отела

Показатель	Возраст первого отела, мес.				
	до 26	27-28	29-30	31-32	33 и старше
n	90	80	39	23	22
Продолжительность жизни, дней	2042,3 ±59,3	2244,9 ±65,5	2199,8 ±121,8	3193,7 ±205,4	2755,8 ±198,5
Возраст первого отела, дней	742,7±3,5	810,4±1,9	860,9±2,7	922,4±3,3	1021,5±8,7
Количество законченных лактаций	2,4±0,1	2,74±0,16	2,7±0,3	4,4±0,5	3,4±0,4
Пожизненный удой, кг	17339,3 ±857,7	19246,4 ±979,0	17728,2 ±1808,2	30283,9 ±2916,1	24322,0 3022,2±
Содержание жира в пожизненном удое, %	3,96±0,01	3,95±0,01	3,96±0,02	3,94±0,02	3,97±0,02
Содержание белка в пожизненном удое, %	3,11±0,002	3,11±0,003	3,12±0,004	3,07±0,007	3,10±0,007
Выход молочного жира за жизнь, кг	684,16 ±33,32	759,43 ±38,36	699,21 ±70,41	1189,26 ±112,99	959,45 116,15±
Выход молочного белка за жизнь, кг	539,08 ±26,54	597,59 ±30,23	550,96 ±55,81	928,07 ±88,62	750,22 91,63±

Возраст первого отела у 82,3 % коров не превышал 30 мес. Методом дисперсионного анализа установлено достоверное ($P > 0,999$) влияние на продолжительность жизни коров возраста при первом отеле ($F = 15,74$). Лучшие показатели продуктивного долголетия (про-

должительность жизни 3193,7 дней, пожизненный удой 30283,9 кг, выход молочного жира 1189,26 и белка 928,07 кг) отмечены у коров, отелившихся первый раз в возрасте 30-32 мес. При увеличении возраста первого отела более 32 месяцев уменьшается на 437,9 дня продолжительность жизни коров, а также, снижается и пожизненный удой – соответственно на 5951,9 кг молока.

Стремясь интенсивно выращивать племенных телок и сокращая возраст первого осеменения и отела животных, специалисты должны учитывать, что физиологическая зрелость телок наступает позднее половой зрелости животных. Раннее использование молодняка приводит в последующем к сокращению срока хозяйственного использования коров.

Выводы

Лучшие показатели продуктивного долголетия (продолжительность жизни 3193,7 дней, пожизненный удой 30283,9 кг, выход молочного жира 1189,26 и белка 928,07 кг) отмечены у коров, отелившихся первый раз в возрасте 30-32 мес. При увеличении возраста первого отела уменьшается на 437,9 дня продолжительность жизни коров, а также, снижается и пожизненный удой – соответственно на 5951,9 кг молока. Методом дисперсионного анализа установлено достоверное ($P > 0,999$) влияние на продолжительность жизни коров возраста их первого отела ($F = 15,74$).

Пожизненная продуктивность в большой степени обусловлена возрастом первого плодотворного осеменения и отела. Установлена высокодостоверная связь ($P < 0,001$) между этими признаками и пожизненным удоём ($r = 0,24 - 0,26$). Между содержанием жира и белка в пожизненном удоёе установлена высокодостоверная ($P < 0,01$) положительная взаимосвязь ($r = 0,18$). Это указывает на то, что в хозяйстве, через отбор быков для стада, проводится селекция по молочной продуктивности с учетом содержания ценных компонентов молока.

Библиографический список

1. Дмитриева В.И. Продуктивное долголетие коров и влияние на него ряда факторов / В.И.Дмитриева, Д.Н. Кольцов, М.Е. Гонтов, В.К. Чернушенко // Зоотехния. – 2009. - № 7 – С. 18-20.
2. Ижболдина С.Н. Современные технологии производства молока, способствующее повышению продуктивности коров и их долголетию / С. Н. Ижболдина, М. Р. Кудрин // М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Ижев. гос. с.-х. акад. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. - 161 с.
3. Кудрин А.Г. Сроки продуктивного использования молочных коров / А.Г. Кудрин, Ю.П. Загороднев // М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Мичурин. гос. аграр. ун-т. - Мичуринск: Издательство МичГАУ, 2010. - 130 с.
4. Москаленко Л.П. Резервы продуктивного долголетия коров молочного направления / Л.П. Москаленко, А.В. Коновалов, И.П. Воронина // Ярославль: Яросл. гос. с.-х. академия, 2009. - 115 с.
5. Федосеева Н.А. Пути повышения продуктивного долголетия коров / Н.А. Федосеева, А.П. Голикова, Н.И. Иванова и др. // Рос. гос. аграр. заоч. ун-т, Моск. НИИ сел. хоз-ва "Немчиновка". - Москва: Спутник+, 2015. - 113 с.
6. Овчишникова, Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров // Зоотехния. – 2007. - № 6 – С. 18-21.
7. Проблемы долголетнего использования высокопродуктивных коров. Издание 2-е дополненное. – Дубровицы: ВИЖ. – 2008.- 203 с.
8. Прохоренко, П. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / П. Прохоренко, С. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. - № 7. – С. 13-16.
9. Сарапкин, В.Г. Продуктивное долголетие коров в зависимости от паратипических факторов/ В.Г. Сарапкин, С.В. Алешкина // Зоотехния. – 2007. - № 8 – С. 4-7.

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 619

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ МИКОБАКТЕРИЙ

Архипова Н.Д., Айбыкова Ч.Т.

*Горно-Алтайский государственный университет,
г. Горно-Алтайск, Россия*

Сложный механизм взаимодействия субклеточных элементов микобактерий туберкулеза основа жизнедеятельности целого микроорганизма. Изменение условий существования микобактерий отражается на состоянии этих механизмов и вызывает изменение в структуре и метаболизме возбудителя.

**PARTICULARITIES OF THE CONSTRUCTION OF THE CELLULAR WALL
MIKOBACTERIY**

Arhipova N.D., Aybykova Ch.T.

The complex mechanism of interaction of subcellular elements of mycobacterium tuberculosis is the basis of vital activity of the whole microorganism. The change of the conditions of existence of mycobacteria influences state these mechanisms and causes a change in the structure and metabolism of the pathogen.

В изучении тонкой структуры бактерий электронно-микроскопическое исследование является незаменимым, т.к. оно позволяет выявить структуру отдельных органоидов клетки.

Клеточная стенка ограничивает микобактерию снаружи, обеспечивает стабильность ее размеров и формы, механическую и осмотическую защиту. Клеточная стенка является сложной структурой, как по строению, так и по химическому составу и состоит из трех слоев.

Общая толщина клеточной стенки у медленно растущих микобактерий составляет 20 нм. У сапрофитных микобактерий клеточная стенка вплотную прилегает к цитоплазматической мембране. Электронно-плотный внутренний слой имеет толщину 18 нм, средний прозрачный для электронов слой - 2 нм и размеры наружного слоя варьируются от 2 до 7 нм у разных клеток.

Н.Н. Шабанов и И.Д. Гришаев (1971) при изучении ультратонкого строения атипичных микобактерий птичьего вида, обнаружили на поверхности клеточной стенки осмиофильный материал в виде электронно-плотного вещества (толщиной 300-500 нм), в некоторых клетках имеющий вид осмиофильных нитей из липополисахаридов толщиной 50-120 нм (5).

Аналогичные данные были получены и другими учеными, которые обнаружили на поверхности клеточной стенки как у типичных, так и у атипичных микобактерий фибриллярный осмиофильный слой, который равномерно окружал всю клетку и имел толщину от 50 до 120 нм.

У штаммов микобактерий туберкулеза с высоким содержанием липидов в клеточной стенке и на её поверхности связывают с наличием корд-фактора. Корд-фактор - это фактор вирулентности, который дает возможность дифференцировать патогенные микобактерии от атипичных. И.И. Румачик (1998) установил отсутствие корд-фактора у атипичных бактерий.

Клеточная стенка состоит из липополисахаридно-мукопептидного комплекса, фибриллы которого содержат миколовую кислоту [2].

Пептидогликан микобактерий представляет собой двухмерную сеть, которая обеспечивает жесткость (регидность) клеточной стенки. Пептидогликан – биополимер, состоящий из полисахаридных цепей, связанных короткими (из трех-четырёх аминокислот) пептидами. С пептидогликаном ковалентно связан полисахарид арабиногалактан, к которому в свою очередь присоединяются молекулы миколовых кислот. В результате в клеточной стенке образуется своеобразный каркас – химический комплекс миколовая кислота-арабиногалактан-пептидогликан, составляющий основу клеточной оболочки микобактерий.

У микобактерий хорошо развиты мембранные структуры, которые часто обнаруживают связь с цитоплазматической мембраной. Деление клетки может осуществляться простой перетяжкой на две равновеликие части, а так же путем врастания перегородки внутрь, в результате чего разделение клеток происходит постепенно.

У микобактерий формируется защитный чехол, предохраняющий клетки от лизосомальных ферментов, макрофагов, дезинфектантов, химиопрепаратов. Защитный чехол в целом представляет собой многослойную липофильную структуру с ярко выраженной гидрофобностью, которая обуславливает адаптивные свойства микробов [3].

Установлено, что у атипичных форм микобактерий развита сеть мембранных структур. Она выполняет дыхательную функцию, так как в ней локализованы ферменты дыхательной цепи и, кроме этого, участвует в делении нуклеоидов, в синтезе материалов клеточной стенки и в генетической трансформации.

По данным литературы, морфологическая изменчивость микобактерий выражается появлением мелких, тонких или утолщенных палочек с зёрнами в цитоплазме или без них [1].

В зависимости от морфологии колоний различают основные диссоцианты бактерий:

R (raunth) - имеет шероховатый тип колоний,

S (smooth)- гладкий,

M (mucoid)- слизистый,

I (intermedius)- промежуточный вариант,

У *M. smegmatis* наблюдаются S-колонии двух типов: выпуклые и остроконечные с неровной поверхностью. У *M. fortuitum* выявлены два типа шероховатых вариантов - R1 и R2, между которыми имеются серологические различия. Таким образом, по морфологии колоний бактерий на плотных питательных средах можно определить соотношение диссоциантов в популяции.

Многие бактерии изменяют свои морфологические свойства в связи с нарушением экологического баланса. При микроскопировании мазков из посевов после окраски методом Циль-Нильсона находили тонкие палочки, короткие, толстые, которые красились в красный цвет. При выделении L-форм микобактерий из внешней среды общим морфологическим признаком являлась шарообразная форма клеток, которые были способны к реверсии после обработки проб по методу В.С.Федосеева и восстановлению в первоначальную форму при культивировании на питательных средах [4].

Сложный механизм взаимодействия различных субклеточных элементов микобактерий туберкулеза лежит в основе жизнедеятельности целого микроорганизма. Изменение условий существования микобактерий отражается на состоянии этих механизмов и вызывает изменение в структуре и метаболизме возбудителя.

Исследование морфологии клеток микобактерий туберкулеза имеет важное значение для понимания устойчивости этих микроорганизмов к воздействию абиотических и биотических факторов окружающей среды.

Список литературы

- 1.Авакян, А.А. Атлас анатомии бактерий, патогенных для человека и животных / А.А. Авакян, Л.Н. Кац, И.Б.Павлова // М., Медицина, 1977, -с. 161.
- 2.Варбанец Л.Д. Структура и биологическая роль полисахаридов микобактерий, коринобактерий, нокардия // Микробиол. Журнал – Т. 50. – 1988, № 50, с. 98 – 107.
- 3.Гулевская С.А., Немсадзе М.Н. К вопросу о микрокапсуле микобактерий туберкулеза и корд-фактора // Проблема туберкулеза, 1974, № 3, с. 73 – 76.

4. Федосеев В.С., Байгазанов А.Н. и др. Повышение продуктивности с/х животных и совершенствование мер борьбы с инфекционными болезнями // Семипалатинск, 1 ч., 1992, с. 59 – 65.

5. Шабанов А.Л., Гришаев И.Д. Ультратонкая структура патогенных и атипичных микобактерий // Проб. вет. санитарии. ВНИИВСТЭ, 1971, с. 12 – 18.

УДК 619: 616.34.076

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СЛИЗИСТОЙ ТОНКОГО ОТДЕЛА
КИШЕЧНИКА У МЫШЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ МЕТОДОМ
ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ**

Бобикова А.С., Афонюшкин В.Н., Болдырева Д.С., Сигарева Н.А.

*Новосибирский государственный аграрный университет,
г.Новосибирск, Россия*

Распространенность метаболического синдрома (МС) в современном обществе прогрессивно увеличивается, принимая характер эпидемии. МС проявлялся абдоминальным ожирением, гипергликемией натощак, гипертриглицеридемией, гипертензией и т.д. Особый интерес представляют экспериментальные исследования по моделированию метаболического синдрома у животных с помощью диеты. Основное внимание уделено изучению тонкого отдела кишечника при метаболическом синдроме.

**INVESTIGATION OF THE STRUCTURE OF A MUCOSIUM OF THE SMALL
INTESTINE IN MICE WITH METABOLIC SYNDROME BY THE METHOD OF
LUMINESCENCE MICROSCOPY**

Bobikova.A.S., Afonyushkin V.N., Boldyreva D.S., Sigareva N.A.

The prevalence of the metabolic syndrome (MS) in modern society is progressively increasing, assuming the nature of the epidemic. MS manifested itself as abdominal obesity, fasting hyperglycaemia, hypertriglyceridemia, hypertension, etc. Of interest are experimental studies on the modeling of metabolic syndrome in animals using a diet. The main attention is paid to the study of small intestine in the metabolic syndrome.

Распространенность метаболического синдрома (МС) в современном обществе прогрессивно увеличивается в течение последних лет, принимая характер эпидемии. МС проявлялся абдоминальным ожирением, гипергликемией натощак, гипертриглицеридемией, гипертензией и т.д. В связи с этим особый интерес представляют экспериментальные исследования по моделированию метаболического синдрома у животных с помощью диеты, позволяющие понять причины развития и прогрессирования данной патологии.

Целью наших исследований являлось изучение состояния слизистой оболочки тонкого отдела кишечника у мышей с МС методом люминесцентной микроскопии.

Материалы и методы.

Исследования проводили на базе лаборатории фармакогеномики ИХБФМ СО РАН и сектора молекулярной биологии СФНЦА РАН. Эксперимент проводили на 26 мышах линии "C57 black 6", которые были разделены на 2 группы: 1. Животные контрольной группы получали корм с 5% содержанием жира; 2. Животные опытной группы получали корм с высоким содержанием жира (10%).

Для изучения ворсинок кишечника использовали метод люминесцентной микроскопии, с использованием микроскопа Imager D1 (Zeiss) и программы Axio Vision (Zeiss, Германия).

В сыворотке крови (n=12) определяли содержание триглицеридов, холестерина, общего белка, мочевой кислоты стандартными колориметрическими методами с использованием наборов производства ООО «Вектор-Бэст».

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Данные обрабатывали методами вариационной и непараметрической статистики. Статистическую достоверность различий определяли с использованием t-теста Стьюдента и метода Манна – Уитни.

Мыши употребляли корм в течении 3-х месяцев (июль – октябрь 2016 г.), Их взвешивали каждые две недели. 5% диета контрольной группы содержала 5% подсолнечного масла; в жирной 10%-ной диете количество подсолнечного масла было 2% и 18% сала.

Таблица 1. Состав корма у мышей опытной и контрольной групп.

Ингредиент	5% жира	10% жира
Сухое молоко (ООО «Первый диетический»)	20	20
Казеин (Магазин спортивного питания DO4A.COM)	11	11
Кукурузный крахмал (ООО «Гарнец»)	14	14
Сахар (ООО «РТ Бакалея»)	36	31
Целлюлоза (Фармацевтическая компания «Эвалар»)	4	4
Масло подсолнечное (ОАО «ЭФКО»)	4	0,3
Свиное сало ("Торговый Холдинг Сибирский Гигант")	0	9
Витамино-минеральная добавка (ЗАО «БиоПро»)	10	10
Лактоза («АО Реахим»)	0,5	0,5

Для приготовления корма смешивали сухое молоко, казеин, крахмал, сахар, подсолнечное масло, лактозу. Далее измельчали целлюлозу (в таблетках), витаминно-минеральную добавку, сало (для 10 %) и добавляли их в раннее заготовленную смесь. Чтобы придать вид теста смеси, добавляем воду (на 1 кг корма – 100 г воды) в 5% и 10%. Корм делали в виде «колбасок». Для этого обрезанный с двух сторон фалькон заполняли готовой смесью, после чего выдавливали через одно из отверстий готовую «колбаску». Корм подсушивали в течение суток.

По истечении срока эксперимента у мышей брали кровь из окологлазной вены. После взятия крови мыши выводились из эксперимента путем цервикально-церебральной дислокации.

Результаты собственных исследований и обсуждение.

Общая масса тела у групп, которых кормили 10%-ным кормом был выше, чем у группы с 5%-ным кормом. При статистическом анализе сравнивали долю первоначальной массы на которую изменилась масса в течение эксперимента. При сравнении масс органов контрольной и опытной групп наблюдалась статистически значимая разница ($p\text{-value} < 0.05$) для всех органов: сердца, легких, почек, печени, селезенки, абдоминального жира. Масса органов была ниже у группы, которой давали корм с 5%-ным содержанием жира, чем у группы с МС.

По данным The Jackson Laboratory мыши линии C57BL 6 в возрасте 20 недель имеют массу $31,8 \pm 2,5$ г. Это соответствует массе, который мы получили у мышей группы 1, которые употребляли нормальный 5%-ным корм. Следовательно, в опытной группе, где масса достигает свыше 35 г., вес избыточный.

Мы провели биохимический анализ сыворотки крови опытной и контрольной групп мышей. Проверяли на наличие триглицеридов, мочевой кислоты, холестерина и общего белка. Увеличение введения жира у опытной группы активирует перевод излишков в жировое депо, при гиперкомпенсации уровень триглицеридов и холестерина в крови может снизиться, что может создавать псевдо-дефицит источников энергии и активизировать процесс увеличения кишечных ворсин.

Таблица 2. Биохимический анализ сыворотки крови исследуемых мышей.

Параметр	Контрольная группа	Опытная группа	Нормы
Триглицериды, мг/дл	$134,57 \pm 11,5$	$127,09 \pm 16,1$	115,05
Мочевая кислота, ммоль/л	$8,21 \pm 0,6$	$6,99 \pm 0,3$	-
Холестерин, ммоль/л	$3,52 \pm 0,2$	$3,04 \pm 0,2$	2,7
Общий белок, г/л	$67,68 \pm 5,9$	$53,97 \pm 2,2$	57

Примечание: * $P < 0.05$

Препараты готовили по следующей методике:

Органы препарировали и помещали в формалин. После фиксации, кишечник вынимали из формалина и вырезали небольшие фрагменты для возможности посмотреть и проанализировать состояние ворсин кишечника у особей разных групп. Фрагменты тощей кишки помещали в микропробирки и заливали дистиллированной водой и люминесцентный краситель Hoechst 33258 с исходной концентрацией 1мг/мл, вносили 5 мкл на 100 -200 мкл объема жидкости.

При просмотре окрашенного кишечника через люминесцентный микроскоп делались микрофотографии слизистой оболочки двух групп (рис. 1, 2). Производили измерения по возможности большей части кишечных ворсин для дальнейшего анализа.

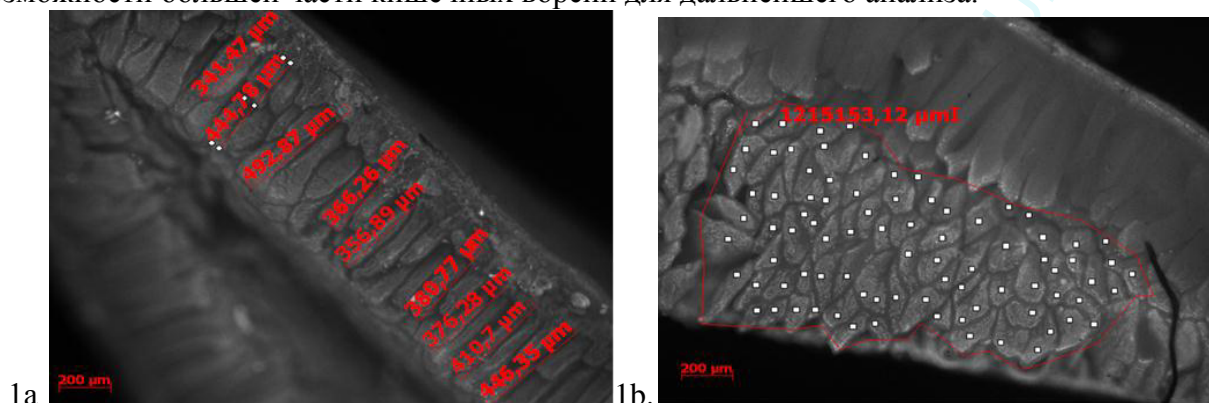


Рис. 1. Микрофотографии тонкого отела кишечника у мышей опытной группы (а-поперечное сечение слизистой; b – вид сверху).

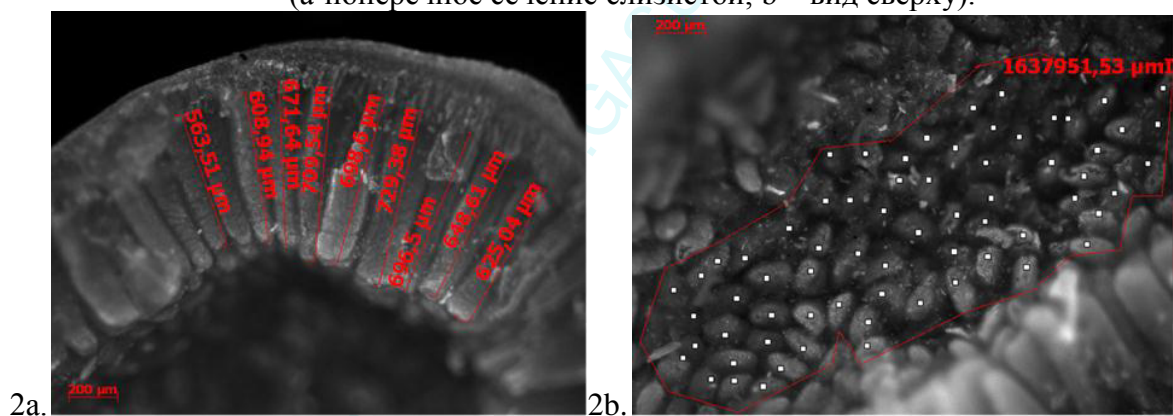


Рис. 2. Микрофотографии тонкого отела кишечника у мышей контрольной группы (а-поперечное сечение слизистой; b – вид сверху).

Длина кишечных ворсин в контрольной группе в среднем составляет 417µm. Минимальная длина равна 286 µm, а максимальная 515 µm. Длина ворсин у животных опытной группы в среднем 563 µm (таблица 3). Разница между минимальным(360 µm) и максимальным(733 µm) значениями велика, что говорит о неравномерности положения кишечных ворсин и как следствие их большей поверхности всасывания не только сверху, но и боковыми частями.

Визуально хорошо прослеживаются различия между контрольной и опытной группами. Это проявляется в различной длине, форме, положении ворсин относительно друг друга (рис. 1, 2).

При определении количества кишечных ворсин на единицу площади, можно наблюдать обратную зависимость. У мышей с метаболическим синдромом ворсин было меньше, чем у мышей контрольной группы. В интактной контрольной группе ворсины располагаются более плотно друг к другу, образуя из-за слишком высокой плотности ромбовидную форму сверху

(Рис. 2 б). У мышей с МС, напротив, ворсины располагаются свободнее и имеют более стандартную овальную форму (рис. 1 б). По нашему мнению, это происходит из-за активной перистальтики кишечника, т.е. из-за расширения просвета кишечника и увеличения расстояния между ворсинками.

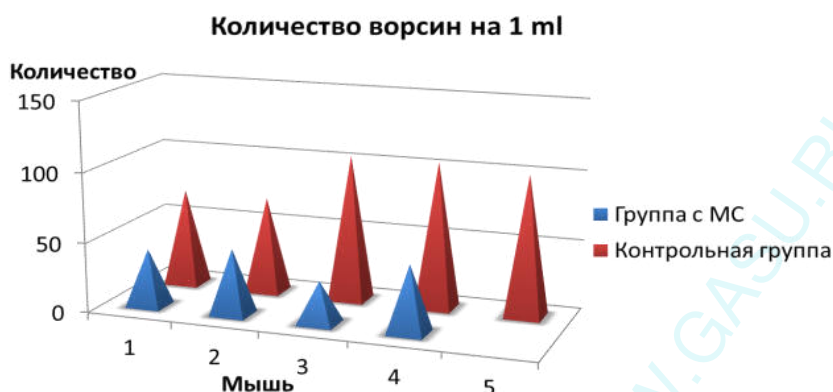


Рис.3. Количество ворсин на единицу площади слизистой тонкого отдела кишечника.

Таблица 3. Морфометрические параметры слизистой тонкого отдела кишечника у мышей с метаболическим синдромом и контрольной группы.

Параметр	Контроль	Опыт
Длина кишечных ворсин в тонком отделе кишечника, мкм (M±m)	416,8±11,4	563,3*±14,1
Длина кишечных ворсин в тонком отделе кишечника, мкм (Min-Max)	286,3 - 514,7	360 - 733,1
Концентрация кишечных ворсин в тонком отделе кишечника на 1 mm ² (M±m)	90±8	42±4*

Примечание: * P<0.05

Выводы:

1. У мышей с метаболическим синдромом длина кишечных ворсин слизистой оболочки тощей кишки была на 35% меньше чем аналогичный параметр у мышей контрольной группы (P<0.05)
2. Уровень мочевой кислоты в сыворотке крови у мышей с метаболическими синдромом был, статистически достоверно (P<0,05), ниже на 15% в сравнении с аналогичным показателем у мышей контрольной группы;
3. Уровень холестерина в сыворотке крови у мышей с метаболическими синдромом был, статистически достоверно (P<0,05), ниже на 14% в сравнении с аналогичным показателем у мышей контрольной группы;
4. Уровень общего белка в сыворотке крови у мышей с метаболическими синдромом был, статистически достоверно (P<0,05), ниже на 20% в сравнении с аналогичным показателем у мышей контрольной группы;
5. Статистических различий концентраций триглицеридов между животными опытной и контрольной групп не обнаружено (P>0,05).
6. Уменьшение количества кишечных ворсин на единицу площади слизистой в тощей кишке объясняется расширением просвета в тонкого отдела кишечника у мышей опытной группы;
7. Увеличение площади всасывания у мышей с МС следует рассматривать как патологический цикл, усугубляющий развитие МС;

8. Увеличение расстояния между ворсинками у мышей с МС может повышать эффективность контакта боковых поверхностей ворсин с бактериальными клетками и макромолекулярными комплексами.

Библиографический список

1. Лещенко, Д.В. Диетически индуцированные животные модели метаболического синдрома (обзор литературы) / Д.В. Лещенко, Н.В. Костюк, М.Б. Белякова, Е.Н. Егорова, М.В. Миняев, М.Б. Петрова // Верхневолжский медицинский журнал. - 2015. – Т. 14, вып. 2. - с.34-39.
2. Ройтберг, Г.Е. Метаболический синдром /Под. ред. чл.-корр. РАМН Г.Е. Ройтберг. – М.: МЕД-пресс-информ. – 2007. – с.224
3. Body Weight Information for C57BL/6J (000664) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.jax.org/jax-mice-and-services/strain-data-sheet-pages/body-weight-chart-000664>.
4. Gajda, A.M. Diet Induced Metabolic Syndrome in Rodent Models animal / A.M. Gajda, M.A. Pellizzon, M.R. Ricci, E.A. Ulman // LABNEWS. – 2007. – March.
5. Miyoshi M. и др. Anti-obesity effect of *Lactobacillus gasseri* SBT2055 accompanied by inhibition of pro-inflammatory gene expression in the visceral adipose tissue in diet-induced obese mice // Eur. J. Nutr. 2014. Т. 53. № 2. С. 599–606.

УДК 619:616.995.132.6:612.112.92-93

**ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ ПТИЦ**

Боляхина С.А., Ефремова Е.А., Нивин Е.А.

*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского
федерального научного центра агrobiотехнологий РАН, р.п. Краснообск, Россия*

Целью исследований явилось изучение динамики эозинофилов и базофилов при экспериментальном заражении кур *T. pseudospiralis*. У птицы экспериментально инвазированной трихинеллами в дозе 2 л/г м.ж. начало реакции организма на заражение *T. pseudospiralis* выявлено на 7-й день после инвазирования и выражается эозинопенией. Затем установлено увеличение эозинофилов с 14 с максимумом на 35 день, а базофильный пул имеет рост с 18 и достигает максимальных значений на 25 день. В последующем зарегистрировано количественное снижение этой группы клеток в русле крови птицы, однако указанные показатели ниже, чем в контрольной группе. Динамика уровня циркулирующих в крови птицы эозинофилов и базофилов обусловлена стадийностью трихинеллезного процесса и подтверждает аллергическую природу заболевания.

**DYNAMICS OF SOME HEMATOLOGICAL INDICATORS IN EXPERIMENTAL
TRICHINELLOSIS OF BIRDS**

Bolyahina S.A, Efremova E.A, Nivin E.A.

The aim of the researchs was to study the dynamics of eosinophils and basophils during experimental infection of chickens *T. pseudospiralis*. In a bird, experimentally infected trichinella in a dose of 2 l / g m.a. The beginning of the body's reaction to infection of *T. pseudospiralis* is revealed on the 7th day after the infected and is expressed by eosinopenia. Then, an increase of eosinophils was established from 14 with a maximum at 35 day, and the basophilic pool increased from 18 and reached its maximum values on day 25 day. In the following, a quantitative decrease in this group of cells was registered in the bloodstream of the bird, but these values are lower than in the control group. The dynamics of the level of eosinophils and basophils circulating in the blood is caused by the staging of the trichinellosis process and confirms the allergic nature of the disease.

После открытия в 1972 году нового вида трихинелл *T. pseudospiralis* (1) и признанием Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) его валидности, подтверждением Международным кодексом Зоологической номенклатуры, исследователями многих стран мира стала проводиться работа по изучению роли *T. pseudospiralis* в эпизоотологии и эпидемиологии трихинеллеза. Кроме енота-полоскуна с 1981 года спонтанное инвазирование бескапсульными формами трихинелл было выявлено более чем у восьми видов млекопитающих и 11-ти видов птиц. В 1994 году в Новой Зеландии зарегистрировано естественное заражение *T. pseudospiralis* человека. Хотя пока эти данные и немногочисленны, однако они свидетельствуют о глобальном распространении *T. pseudospiralis* в природе. Эпизоотической особенностью трихинеллеза, вызываемого бескапсульным видом трихинелл, является включение птиц в качестве облигатных хозяев в жизненный цикл паразита.

В эпидемиологии трихинеллеза бескапсульный вид трихинелл приобретает важное значение после выявления ряда случаев спонтанного инвазирования домашних свиней *T. pseudospiralis* в Тульской области, в Краснодарском крае. Мясо животных этого вида может явиться источником заражения людей трихинами (2,3).

В настоящее время трихинеллез, обусловленный паразитированием в организме хозяина капсульного вида трихинелл вида *T. spiralis*, изучен достаточно широко. Однако исследований в отношении *T. pseudospiralis* немного, и в основном они касаются эпизоотических особенностей. Стадийность инвазионного процесса характеризуется развитием ферментативно-токсических, иммунологических и иммунопатологических реакций, что отражается на гематологических показателях. Оценка динамики изменения количества эозинофилов в течение воспалительного процесса имеет прогностическое значение, поэтому целью исследований явилось изучение динамики эозинофилов и базофилов при экспериментальном заражении кур *T. pseudospiralis*.

Материалы и методы

Исследование выполнено в лаборатории оптимизации противоэпизоотических систем ИЭВСиДВ СФНЦА РАН.

По принципу аналогов подобрали 16 кур несушек и сформировали 2 группы - опытная и контрольная, по 10 и 6 животных соответственно в группе. Птица каждой группы была помечена и пронумерована бирками. Кур содержали в клетках по 3-2 птицы. Перед опытом птиц овоскопическим методом по Котельникову-Хренову исследовали на наличие гельминтов и эймерий.

Птицу подопытной группы перед заражением взвесили и ввели внутривентрикулярно изюлят личинок *T. pseudospiralis* в дозе 2 л/г массы тела (4000 тыс. личинок на птицу).

Материалом для исследования послужила кровь, взятая из подкрыльцовой вены в вакуумные пробирки для специальных гематологических анализов с ЭДТА, пробы крови брали до и через 3, 7, 11, 14, 18, 21, 32, 43, 50 и 61 день после заражения. Исследования выполняли в течение двух часов с момента взятия крови с использованием общепринятых методик (4).

В Статистических расчетах использовали критерий Вилкоксона, который применяется для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. Метод ранговой корреляции Спирмена позволяет определить тесноту (силу) и направление корреляционной связи между двумя признаками или двумя профилями (иерархиями) признаков.

Результаты и их обсуждение

Гельминтоовоскопические исследования фекалий показали, что птица свободна от гельминтов и простейших, что исключает их влияние на гематологические показатели.

В наших исследованиях в группе кур, экспериментально инвазированных *T. pseudospiralis*, процент циркулирующих в кровеносном русле эозинофилов составил в среднем за весь период наблюдения $5,5 \pm 0,44\%$, что не превышал физиологическую норму (6-

10%), но был в 2,3 раза выше, чем в контрольной группе. Установлено, что у кур контрольной группы эозинофильная фракция имеет тенденцию к снижению к окончанию сроков наблюдения (табл.1).

У птицы, инвазированной трихинеллами, эозинофильная фракция крови кур до 7 дня в процентном выражении была в 1,7 раза ниже, чем в контрольной группе и составила 2,2%. Однако, с 11 дня выявлено резкое увеличение эозинофилов в русле крови до 3,6%, что составляет $1,65 \times 10^9/\text{л}$, а на 14-й день их процентное отношении зарегистрировано уже на уровне 4,6% и к 35 дню после заражения достигло максимальных значений – 9,4%. Затем с 32 до 61 день выявлено постепенное снижение уровня эозинофелии с 9,4 до 4,6% (табл. 1). Ферментативно-токсическая фаза выявляется клинически только при интенсивном заражении. Личинки в процессе внедрения в слизистую оболочку тонкой кишки выделяют метаболиты, обладающие ферментативным, токсическим, сенсibiliзирующим действием, а также способностью подавлять иммунные реакции.

Przyjlkowski, Rykalo, 1988 установили, что *T. pseudospiralis* у мышей вызывает на 10-й день энтерит значительно меньшей интенсивности, чем при заражении *T. spiralis*. Al Karmi, Faubert (1980) нашли, что у мышей, зараженных *T. pseudospiralis*, пик эозинофилии наблюдается на 12-й день (680/мм) и пик лейкоцитов (18000/мм) на 18-й день после инвазии.

Таблица 1. – Динамика эозинофилов в крови птицы при экспериментальном заражении *T.pseudospiralis*

Сроки исследований после заражения, дн	содержание эозинофилов в крови*, %	
	контрольная	опытная
3	4,33	2,8
7	3,66	2,2
11	1,0	3,6
14	2,0	4,6
25	4,33	6,0
35	1,33	9,4
43	1,5	5,0
50	2,66	4,4
61	0,66	4,6
среднее	2,4	5,5

* от общего количества лейкоцитов

Исходя из представленной картины можно предположить, что реакция организма кур сходна по срокам и является отличительной чертой трихинеллезного процесса независимо от вида животного.

Аналогичная картина установлена при оценке уровня эозинофилов в абсолютных значениях - повышение содержания эозинофилов в крови кур, инвазированных бескапсульными трихинеллами с 11 дня и выраженный резкий скачок на 35 день (рис. 1). В эти сроки уровень эозинофилов повысился до $3,53 \times 10^9/\text{л}$, что в 1,9 раз выше, чем на 3 день после заражения.

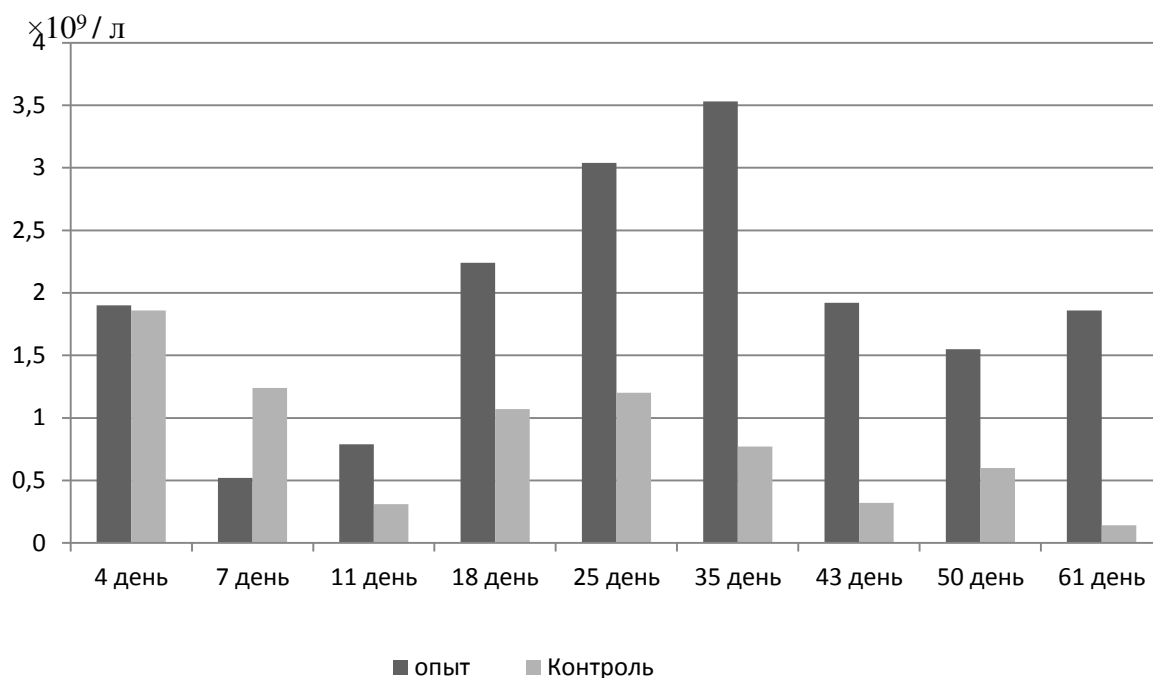


Рисунок 1. Динамика эозинофилов в крови кур, экспериментально зараженных бескапсульными трихинеллами

В последующие сроки в частности до 61 дня после заражения установлено снижение количества эозинофилов и базофилов.

Правосторонний сдвиг в лейкоформуле приходится на 18-35 дни и соответствует процессу активной миграции личинок в мышечную ткань хозяина, что характеризуется выраженными иммунологическими проявлениями. Подобные изменения наблюдали при заражении мышей *T. pseudospiralis*, у которых на 20-30-е сутки после начала инвазии, личинки были окружены незначительным количеством воспалительного инфильтрата, содержащим большое количество эозинофилов. В межуточной ткани инфильтраты, содержащие лимфоциты, плазматические клетки, макрофаги, тучные клетки и единичные эозинофилы регистрировали очагово. Не исключено, что именно это стало причиной стойкой эозинофилии и базофилии в группах опытных кур в этот период.

Эозинофилы наиболее активно проявляют свои свойства в сенсibilизированных тканях, реагируют на хемотаксические факторы, которые выделяют тучные клетки и базофилы. Полупериод нахождения в крови базофильной группы клеток составляет менее 5,7 ч. И эта группа клеток так же активно реагирует на паразитарный процесс, но в связи с малым периодом или большей спецификой быстрее расходуется или мигрирует в очаг. Учитывая, что основная функция базофилов — ускорение подавления аллергенов и препятствие их распространению по всему организму, поэтому на 25 день после заражения мы регистрировали максимальное содержания базфольной группы клеток в крови подопытных кур (рис.2).

В последующем их концентрация в русле крови подопытных животных снизилась, и последующие скачки на 53 дни произошли за счет общего повышения лейкоцитов.

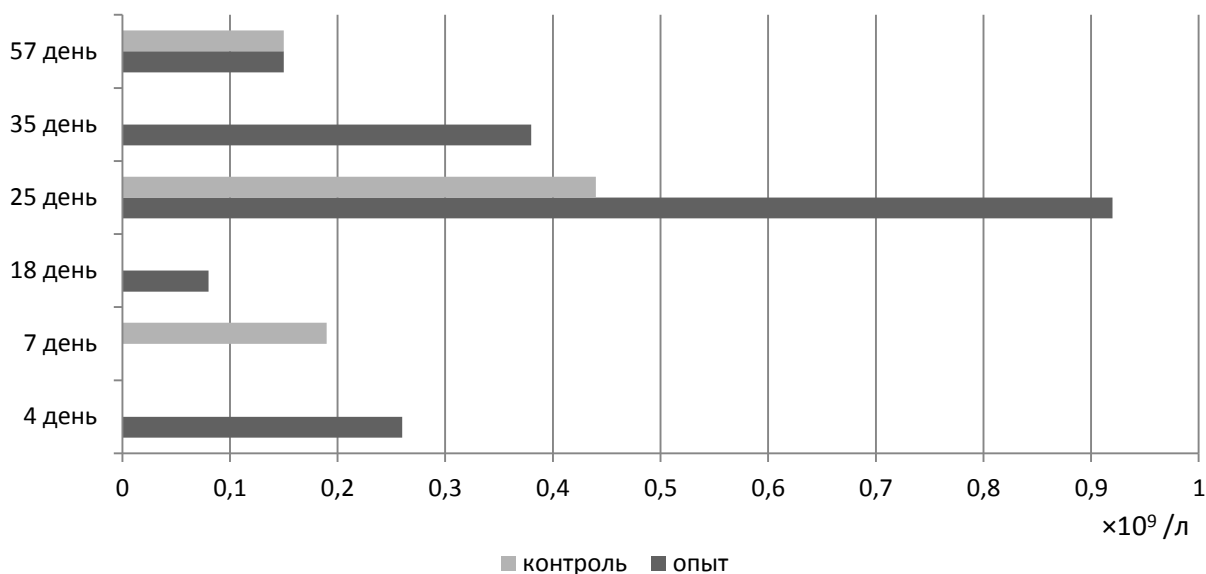


Рисунок 2. Динамика базофилов в крови кур, экспериментально инвазированных *T. pseudospiralis*

Учитывая особенности биологии паразита к концу 4-й неделе при умеренно интенсивной инвазии воспалительная реакция в стенке тонкой кишки и в мышечной ткани достигает максимального развития, наблюдается резкий отёк слизистой оболочки тонкой кишки. Вышеописанный процесс, возможно, послужил причиной общего лейкоцитоза установленного нами в крови кур - до 35 дня инвазии шел почти параллельно и только к 50 дню зарегистрирован резкий скачек на 40% ($36,1 \times 10^9$) выше, чем в контрольной группе ($22,1 \times 10^9$). Через 5—6 недель после заражения *T. pseudospiralis*, воспалительные процессы сменяются дистрофическими изменениями. Эозинофилия в крови кур поддерживалась и оставалось выше чем в контрольной группе до конца наблюдений т.е. до 61 дня - как отражение паразитемии (табл.1, рис.1, 2)

Заключение

Динамика эозинофилов и базофилов циркулирующих в крови кур, экспериментально инвазированных *T. pseudospiralis* в дозе 2 л/кг м.ж., характеризуется волнообразными изменениями. Начало реакции организма на заражение нематодами, характеризующаяся изменением относительного состава лейкоцитов кур, установлено на 7-й день и выражается эозинопенией, что совпадает с кишечной фазой трихинеллезного процесса. Инвазия кур *T. pseudospiralis* вызывает эозинофилию и базофилию в крови кур, начинается с 11 дня и отмечается до 61 дня. Резкое повышение количества базофилов и эозинофилов в крови зарегистрировано соответственно на 14 и 18 дни после заражения, а максимальные показатели установлены на 25 - 35 дни после заражения, что обусловлено миграцией личинок в мышечную ткань. В последующем выявлено постепенное снижение количества этих клеток в крови до 61 дня (срок наблюдения). Однако их содержание в русле крови птиц опытной группы почти в 2 раза выше, чем в контроле. Динамика эозинофилов и базофилов, циркулирующих в крови кур, инвазированных *T. pseudospiralis*, отражает особенности развития инвазионного процесса, что необходимо учитывать в диагностике заболевания.

Библиографический список

1. Гаркави, Б.Л. Трихинеллез, вызываемый *Trichinella pseudospiralis* (морфология и биология возбудителя, эпизоотология и эпидемиология, диагностика, меры борьбы и профилактика) / Б.Л. Гаркави // Российский паразитологический журнал, 2007, № 2. - 80 с.
2. Пономарев, В.А. Сравнительный анализ показателей крови некоторых представителей семейства врановых, обитающих в антропогенно модифицированных ландшафтах [электронный ресурс] / Пономарев, А.В. Рябов, Л.В. Клетикова, В.В. Пронин, Н.Н. Якименко, В.М. Хозина, Н.В.Садовников, Н.Д.Придыбайло,

Н.А.Верещак, А.С.Заслонов // Электронный научный журнал Science-education.ru. Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.

3. Сапунов А.Я. Совершенствование мер борьбы с трихинеллезом в северо-западном регионе Кавказа: автореф. дисс. докт. вет. наук – Краснодар. - 2000. – 24с.

4. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. – Екатеринбург – СПб.: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – 85 с.

5. Пустовойт В.И. Клинико-лабораторная характеристика трихинеллеза и экспериментальное обоснование этиотропной терапии: автореф. дисс. канд. мед. наук. – Санкт-Петербург. – 2015. – 15с.

УДК 619:616.995.122.21

**РОЛЬ ЛЕЩА *ABRAMIS BRAMA* (L.) В ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЮДЕЙ
ОПИСТОРХОЗОМ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Бонина О.М.

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, ИЭВСиДВ
Новосибирск, Россия*

Аннотация. Описторхоз занимает первое место среди биогельминтозов по заболеваемости взрослого населения в Новосибирской области. Традиционно считается, что основным источником заражения людей в Западно-Сибирском регионе является язь. Меньше внимания уделяется такому виду как лещ. В последние десятилетия добыча язя сильно упала, а леща, наоборот – возросла. Например, в одном из главных рыболовецких водоемов Новосибирской области – Новосибирском водохранилище добыча леща составляет 800-900 тонн ежегодно, а язя – 15-25 тонн. Поэтому, несмотря на более низкие показатели зараженности леща личинками описторхид, по сравнению с язем, его можно отнести к основным источникам заражения людей описторхидами в Новосибирской области.

**THE ROLE OF THE BREAM *Abramis brama* (L.) IN THE SICKNESS RATE
OF PEOPLE WITH OPISTHORCHIAS IN THE NOVOSIBIRSK REGION**

Bonina O.M.

Annotation. Opisthorchias take the first place among the biogelminthoses for sickness rate of the adult population in the Novosibirsk region. Traditionally, it is believed that the main cause of infection of people in the West Siberian region is ide. Less attention is paid to such a species as bream. In recent decades, the production of the ide has high fallen, and bream, on the contrary, has increased. For example, in one of the main fishing reservoirs in the Novosibirsk region - the Novosibirsk Reservoir, the production of bream is 800-900 tons per year, and the ide is 15-25 tons. Therefore, despite lower rates of birch infestation by opisthorchid larvae, compared to the ide, it can be attributed to the main sources of infection of people with opisthorchids in the Novosibirsk region.

Введение

В списке биогельминтозов людей на территории Западной Сибири с большим отрывом лидирует описторхоз. Описторхоз – один из наиболее опасных гельминтозов, передающихся человеку через инвазированную рыбу. Поражаются личинками описторхид рыбы семейства карповых. Наибольшая экстенсивность и интенсивность инвазии в условиях Западной Сибири, в том числе и в Новосибирской области, отмечена для язя [1]. Однако в последние десятилетия вылов язей в одном из наиболее крупных рыбопромысловых водоемов области – Новосибирском водохранилище, уменьшился во много раз (на долю язя приходится от 1,1 до

3,7, в среднем 2,0 %). Но при этом заболеваемость людей описторхозом осталась на прежнем высоком уровне. Можно предположить, что место язя как источника заражения для человека занял другой вид рыб, и возможно, таким видом является лещ.

Цель нашей работы – определить роль леща среди других рыб семейства карповых в поддержании очагов описторхоза в Новосибирском водохранилище.

Материалы и методы исследования

За период 2002-2009 гг. нами изучены 291 экз. рыб промысловых размеров семейства карповых (*Cyprinidae*), отловленных в Новосибирском водохранилище. Это три вида – лещ, язь и плотва. Рыбу брали на исследование из уловов тральщика «Биолог», который ежегодно проводит промысловый лов в период летне-осенней путины в акватории Новосибирского водохранилища. Видовую принадлежность рыб определяли по справочнику-определителю.

Метацеркарии описторхид выявляли в тканях рыб общепринятым в паразитологии компрессорным методом [2]. Количественную оценку зараженности рыб метацеркариями описторхид осуществляли по общепринятым показателям экстенсивности и интенсивности инвазии и индексу обилия [3].

Результаты и их обсуждение

Лещ в Новосибирском водохранилище. Историческая справка.

Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), относится к семейству карповых - *Cyprinidae* Bonaparte, 1832). Лещ в нашей области является интродуцентом. Искусственное формирование ихтиофауны Новосибирского водохранилища было начато одновременно с его заполнением. В частности, в 1957-1959 гг. были завезены 21 тыс. экз. лещей- производителей. Позднее дополнительно производились посадки 3,4 тыс. экз. 3-5-летков леща. В результате акклиматизационных мероприятий в водохранилище произошла натурализация на высоком уровне численности леща. Натурализация леща произошла по типу замещения, т.к. в ходе нарастания запасов вида произошло вытеснение им до этого многочисленной стерляди.

Численность промыслового стада леща за последние 10 лет (1999–2009 гг.) колебалась от 3,5 до 13,6 млн. экз., в среднем составив 7,1 млн. экземпляров. В целом, состояние запасов леща не вызывает опасений и обеспечивает почти ежегодно уловы вида на уровне 800 - 900 т. Лещ распространен в водохранилище повсеместно. Общая картина сезонного распределения леща следующая. После прохождения нереста, в течение июня – июля основная масса особей всех возрастов откармливается на мелководьях. Концентрация леща здесь может быть в несколько раз выше, чем в русловой части водоема. К концу лета и осенью наблюдается постепенное увеличение численности рыб в глубоководных участках русла. Зимовка леща проходит на глубоководных участках ложа водоема, значительная часть молоди первых двух лет жизни остается зимовать на залитой пойме, в заливах и протоках. Промысловые уловы леща включают рыб от двух- до пятнадцатилетнего возраста.

Инвазированность промысловых рыб личинками описторхид в Новосибирском водохранилище

Наши исследования показали, что в пределах акватории Новосибирского водохранилища рыбы промысловых форм, язи и лещи, реже – плотва, заражены личинками описторхид трех видов: *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis* и *Metorchis xantosomus*. Из материалов таблицы видно, что язь поражается метацеркариями *O.felineus* гораздо чаще, чем лещ: экстенсивность инвазии язя составляет 19,1%, а леща – 3%. Зараженность рыб метацеркариями *M.bilis* дает иную картину: по показателям экстенсивности инвазии язи поражены на 6,6%, а лещи – 10,5%. Обилие метацеркарий у рыб в целом невелико. Метацеркариями *M. xantosomus* промысловые рыбы заражены редко: этот вид отмечен нами только у одного язя (ЭИ составляет 0,7%) и у одной плотвы (ЭИ – 4,7%) (табл.).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица – Инвазированность промысловых рыб метацеркариями описторхид в Новосибирском водохранилище в 2002-2009 гг.

Вид рыб	Исследо-вано, экз.	Заражено, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.
1	2	3	4	5	6
Инвазированность всеми видами описторхид					
Язь	136	33	24,3±3,7	-	-
Лещ	133	15	11,3±2,14	-	-
Плотва	22	1	4,5±4,42	-	-
Инвазированность метацеркариями <i>O. felineus</i>					
1	2	3	4	5	6
Язь	136	26	19,1±3,37	15	2,9
Лещ	133	4	3,0±1,48	7	0,2
Инвазированность метацеркариями <i>M. bilis</i>					
Язь	136	9	6,6±2,13	15,2	1,0
Лещ	133	14	10,5±2,66	9,5	1,0
Инвазированность метацеркариями <i>M. xantosomus</i>					
Язь	136	1	0,7±0,7	7	0,05
Плотва	22	1	4,5±4,5	21	0,95

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии; ИИ – интенсивность инвазии; ИО – индекс обилия.

Анализ результатов исследования имеет важное эпидемиологическое значение, поскольку показывает, что промысловые виды рыб, направляемые в торговую сеть города Новосибирска и других населенных пунктов области, являются источником заражения населения области описторхами. Из литературных источников известно, что главным вторым промежуточным хозяином описторхид в Обь-Иртышском бассейне считается язь [1, 4]. Он поражен метацеркариями чаще и более интенсивно, чем другие виды карповых рыб. Но если при этом, учесть, что, например, в 2002 году доля леща в общем вылове рыбы в Новосибирском водохранилище составила 92,4%, а язя – 2,5% [5], то общий объем «потока» инвазионных метацеркарий описторхид с уловами леща во много раз превышает таковой язя. Поэтому не стоит преуменьшать роль лещей в заражении людей описторхозом и в конечном итоге в поддержании очагов описторхоза в области. Необходимо оценить роль леща в нозологии описторхоза более реально и более полно, что поможет объективно оценивать и прогнозировать эпизоотическую и эпидемическую ситуацию в области.

Выводы

1. Лещи промысловых размеров в Новосибирском водохранилище заражены личиночными формами *O. felineus* заметно реже язей: 3,0% и 19,1% соответственно.
2. В общем объеме рыболовного промысла лещи занимают первое место. Объем вылова лещей более чем в 30 раз превышает таковой язей (92,4% и 2,5% соответственно).
3. Леща в Новосибирской области можно отнести к одному из основных источников заражения людей описторхидами. Ему принадлежит немаловажная роль в поддержании очагов описторхоза на изучаемой территории.

Библиографический список

1. Фаттахов, Р.Г. Зараженность рыб личинками возбудителя описторхоза на территории России и некоторых сопредельных стран (по материалам «Кадастра очагов описторхоза России, 1994») / Р.Г. Фаттахов // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – № 1. – 2002. – С.25-27.
2. Беэр, С.А. Методы изучения промежуточных хозяев возбудителей описторхоза. / С.А. Беэр, Ю.В. Белякова, Е.Г. Сидоров // –Алма-Ата, 1987. –86 с.
3. Федоров, К.П. Автоматизированные методы обработки гельминтологических материалов / К.П. Федоров, Б.Ф. Ласкин // –Новосибирск, 1980. –75 с.
4. Бочарова, Т.А. Роль некоторых карповых рыб в эпидемиологии описторхоза в Томской области / Т.А. Бочарова // Актуальные проблемы инфектологии и паразитологии: / материалы первой Междунар. юбилей-

ной конф., посвящ. 110-летию открытия проф. К.Н. Виноградовым сибирской двуустки у человека. – Томск, 2001. – С.141.

5. Бонина, О.М. Очаги описторхозов в акватории Новосибирского водохранилища / О.М. Бонина, К.П. Федоров, А.А. Ростовцев // - Saarbrücken, Германия: Изд. Ламберт, 2012. – 179 с.

УДК 619:616.579.873.21Т

**ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТУБЕРКУЛЕЗЕ**

Бушмелева П.В., Донченко Н.А.

*Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
Новосибирская область, п. Краснообск, Россия*

В статье изложены результаты патологоанатомических изменений при экспериментальном туберкулезе у перепелов в динамике на 10, 20, 30 и 40 сутки. Возбудитель туберкулеза птичьего вида вызывает у зараженных перепелов характерные поражения во внутренних органах. Индекс пораженности легких, селезенки, почек и печени достоверно увеличивается на 40 сутки болезни.

PATHOLOGICAL CHANGES IN QUAIL IN EXPERIMENTAL TUBERCULOSIS

Bushmeleva P.V., Donchenko N.A.

The article presents the results of pathoanatomical changes of experimental tuberculosis in quail in dynamics at 10, 20, 30 and 40 days. The causative agent of tuberculosis of a bird's species causes characteristic changes in internal organs in infected quails. The index defeat of lung, spleen, kidney and liver involvement is significantly increased by the 40th day of the disease.

Введение. Ранее нашими исследованиями было установлено, что возбудитель туберкулеза птичьего вида у перепелов при внутривенном заражении вызывает генерализованную форму туберкулеза в течение от 3 недель до 2 месяцев с момента заражения. Эта форма течения инфекционного туберкулезного процесса проявляется резким увеличением печени и характерным для туберкулеза изменениям в ней. Аналогичные изменения отмечаются и в селезенке, реже в легких и в почках [1].

В связи с этим, возникла необходимость в проведении исследований по определению индексов пораженности органов и патологоанатомических изменений у перепелов в динамике вызванной заражением возбудителем туберкулеза птичьего вида.

Методика. Перепелов подбирали по принципу аналогов в количестве 35 голов. В начале опыта птиц исследовали ППД туберкулином для птиц. Отрицательно реагирующих перепелов разделили на две группы 30 голов – опытные (зараженные) и 5 – контрольная группа (не зараженные).

Для заражения оптимальной дозой указанного возбудителя туберкулеза взяли 30 перепелов. В работе использовали 3-х недельные культуры *M. avium* (шт.78). Суспензию готовили по оптическому стандарту мутности, где доза *M. avium* (шт.78) составила 1,0 ЕД. Для определения степени пораженности органов у инфицированных птиц в динамике, их подвергали убою по 5 голов на 10, 20, 30 и 40 сутки после заражения. По окончании опыта (40 суток) были убиты перепела контрольной группы. Индексы пораженности легких, печени, селезенки, почек, сердца, фабрициевой сумки вычисляли с использованием формулы Р. Войтек [2-4].

$$\frac{\text{масса..органа, г}}{\text{масса..тела, г}} \cdot 100\%$$

Результаты и их обсуждение. Результаты, полученные при клиническом наблюдении и патологоанатомическом вскрытии были следующие.

Животные, на 10 сутки опыта имели упитанность средней степени, причем птица была не активна. При патологоанатомическом вскрытии перепелов отмечали увеличение печени, селезенки и почек. У одной птицы печень была темно-коричневого цвета, а в селезенке на темно-красном фоне отмечены белые лимфоидные фолликулы диаметром 1,0 мм.

На 20 сутки птица также имела среднюю упитанность. Она была не активна, в основном сидела нахохлившись. При патологоанатомическом вскрытии таких перепелов отмечали увеличение печени в несколько раз и незначительное – почек. Печень была коричнево-зеленого цвета, неравномерно окрашена с мелкими очагами некроза, диаметром 0,5 мм. Селезенка также была увеличена, бледно-розового цвета, на разрезе отмечено увеличение лимфоидных фолликулов размером до 1,0 мм. Слепые кишки были вздуты, заполнены темным содержимым. У одной птицы на стенках слепых кишок имелись бело-желтые образования размером 2,0x3,0 мм.

На 30 сутки у опытной птицы отмечалась упитанность ниже средней. Лапки у птиц были бледные, она не была активна, больше сидела нахохлившись, с редким, взъерошенным оперением, которое на вид было склеено. При патологоанатомическом вскрытии указанных перепелов отмечали сильно увеличенную печень, от желто-зеленого до бледно-коричневого цвета, неравномерно окрашенную с множественными очагами казеоза, диаметром 0,5 мм. Селезенка увеличена, от бледно-розового до темно-красного цвета, на поверхности и разрезе отмечены увеличенные лимфоидные фолликулы. Также отмечена дистрофия миокарда, с кровоизлияниями в легких. Слепые кишки вздуты, заполнены темным содержимым. Почки полнокровны, выходят за пределы физиологической нормы, темно-вишневого цвета.

На 40 сутки у птиц отмечена упитанность ниже средней. Лапки у птиц бледные, она не активна, больше сидит нахохлившись, оперение редкое, взъерошено и склеено, клоака испачкана фекалиями. При вскрытии перепелов отмечено увеличение печени. Она неравномерно окрашена от желто-зеленого, малахитового до темно-коричневого цвета с множественными очагами некроза диаметром от 1,0 до 2,0 мм. Селезенка увеличена, от бледно-розового, желтоватого до темно-красного цвета, с множественными очагами некроза диаметром от 0,5 до 1,0 мм. Также установлена дистрофия миокарда, у двух перепелов единичные диаметром 0,3 – 0,5 мм очаги некроза. Легкие у перепелов были с кровоизлияниями, с очагами некроза, серого цвета диаметром 2x3 мм в основном с дорсальной поверхности, у одной птицы очаги некроза были на плевре. Почки у опытных птиц полнокровны, выходят за пределы физиологической нормы, темно-вишневого цвета, хорошо видна сосудистая сеть, у одной птицы установили очаги некроза белого цвета до 2 мм в диаметре.

Десять инфицированных птиц пали в течение опыта, с характерными туберкулезными изменениями во внутренних органах. У павших птиц индекс пораженности не определяли.

В таблице представлены индексы пораженности органов у опытных животных. Результаты анализа этих данных показывают, что у перепелов, убитых на 10 сутки, изменения индекса были в селезенке, почках, печени и фабрициевой сумке.

Разница индекса пораженности легких у перепелов по сравнению с контрольной группой животных в динамике увеличивалась и к 40 суткам составила 36,52 %. Следует отметить, что индекс пораженности сердца закономерно снижался в динамике с 1,003 до 0,908, что подтверждается данными патологоанатомического вскрытия перепелов.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица – Сравнительные данные индекса пораженности органов в динамике контрольной и опытной групп перепелов зараженных культурой *M. avium* (шт. 78) ($M \pm m$)

Группы перепелов	Индекс пораженности внутренних органов					
	легкие	селезенка	почки	сердце	печень	фабрициева сумка
10-й день	0,934 ± 0,097	0,112 ± 0,03**	1,135 ± 0,02*	1,003 ± 0,028	2,665 ± 0,212**	0,067 ± 0,015**
20-й день	1,428 ± 0,185**	0,177 ± 0,074*	1,365 ± 0,248*	0,993 ± 0,067	4,014 ± 0,717**	0,027 ± 0,009
30-й день	1,301 ± 0,220*	0,090 ± 0,023*	1,501 ± 0,212**	0,927 ± 0,083*	4,419 ± 1,211*	0,019 ± 0,004*
40-й день	1,312 ± 0,172*	0,286 ± 0,072**	1,766 ± 0,229**	0,908 ± 0,069*	6,984 ± 2,160	0,034 ± 0,022
Контроль (норма)	0,961 ± 0,103	0,041 ± 0,004	1,034 ± 0,052	1,042 ± 0,06	2,029 ± 0,065	0,028 ± 0,005

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$

Разница индекса пораженности селезенки у зараженных перепелов по сравнению с животными контрольной группы составила: на 10 сутки – 173,17; на 20 – 331,7; на 30 – 119,51 и на 40 – 597,56 %.

Разница индекса пораженности печени в группе на 10-е сутки после заражения перепелов составил 31,34, на 20 – 97,83, на 30 – 117,79 и на 40 – 244,2 % по сравнению с контролем. Все показатели пораженности печени достоверны.

Выводы. Анализируя полученные данные экспериментальных исследований, можно сделать заключение, что оптимальная доза возбудителя туберкулеза птичьего вида, при заражении перепелов вызывает характерные для туберкулеза патологические изменения с 20 суток в печени и селезенке, а с 40 – в легких и почках. Инфицирование перепелов возбудителем туберкулеза птичьего вида, вызывает дистрофию миокарда с образованием единичных, диаметром 0,3 – 0,5 мм, очагов некроза. Результаты заражения перепелов возбудителем туберкулеза птичьего вида свидетельствуют о разной чувствительности внутренних органов (индекс пораженности легких, селезенки, почек и печени достоверно увеличивается на 10, 20, 30 и 40 сутки болезни).

Библиографический список

1. Бушмелева, П.В. Экспериментальное заражение перепелов микобактериями птичьего вида / П.В. Бушмелева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы VIII Сиб. вет. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2008. – С. 169–171.
2. Донченко, Н.А. Течение туберкулеза крупного рогатого скота у животных, инфицированных микобактериями комплекса *avium* – *intracellulare* : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук / Н.А. Донченко. – М., 1991. – 17 с.
3. Наставление по диагностике туберкулеза животных. – М., 2002. – 69 с.
4. Овдиенко, Н.П. О патогенности атипичных микобактерий для лабораторных животных/ Н.П. Овдиенко, В.И. Косенко, Н.Г. Толстенко, В.С. Суворов, О.В. Якушева, Э.Л. Колоскова// Ветеринарная патология. – 2004. – № 1–2 (9). – С. 150 – 152.

УДК: 619:616.99:636.1.

**ЭПИЗОТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ЛОШАДЕЙ В
РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ**

¹Ефремова Е.А., ²Марченко В.А.

¹Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН, р.п. Краснообск, Россия

²Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Майма, Россия, Республика Алтай

Гельминтозы лошадей в Республике Алтай распространены повсеместно. Инвазированность животных в целом и нематодами подотряда Strongylata варьировала и в среднем по республике составила 76,6 и 74,0%, соответственно. Зараженность лошадей нематодами *Parascaris equorum* и цестодами *Anoplocephala perfoliata* сходна и имеет значения 14,9%. В структуре гельминтокомплекса желудочно-кишечного тракта кроме параскарисов, оксиур, габронем и цестод *Anoplocephala perfoliata* присутствуют нематоды родов *Alfortia*, *Strongylus*, *Delafondia*, *Trichonema* (подотряд Strongylata) и *Strongyloides* (подотряд Rhabditata). Установлена неоднородность в распространении гельминтов и заражении ими лошадей в разрезе административных районов, что обусловлено особенностями природно-климатических зон.

EPISOTIC ASPECTS OF HELMINTHOSIS OF HORSES IN THE GORNY ALTAI

Efremova E.A., Marchenko V.A.

Helminthosis of horses in the Gorny Altai is widespread. Infestation of animals in general and nematodes of the suborder Strongylata varied and the average for the republic was 76.6 and 74.0%, respectively. Infestation of horses with *Parascaris equorum* and *Anoplocephala perfoliata* is similar and has values of 14.9%. In the structure of the helminthocomplex of the gastrointestinal tract, in addition parascaris, oxyur, gabronem and *Anoplocephala perfoliata*, there are nematodes of the genera *Alfortia*, *Strongylus*, *Delafondia*, *Trichonema* (suborder Strongylata) and *Strongyloides westeri* (suborder Rhabditata). The heterogeneity in distribution and infection of horses with helminths was established, as well as the structural diversity of the members of their helminthocomplex in the context of administrative regions, due to the peculiarities of the natural and climatic zones.

Изучению эпизоотологии, диагностики, эффективных средств терапии гельминтозов и других паразитарных болезней лошадей посвящено большое количество работ отечественных и зарубежных исследователей, однако подавляющее большинство исследований выполнено в европейской части РФ (1-4). Публикации по указанной проблеме в Западной Сибири фрагментарны (5-8).

В последние годы в Республике Алтай коневодство является одной из важнейших отраслей животноводства и динамично развивается. В Горном Алтае на фоне относительной изученности зоопаразитокомплексов жвачных животных, существенным пробелом является недостаток знаний о гельминтозах лошадей. Информация, касающаяся видового разнообразия многоклеточных паразитов, их пространственного распределения в разрезе административного деления и с учетом природно-климатических зон, особенностей проявления эпизоотического процесса в условиях региона отсутствует. Учитывая, что эти знания в отношении отдельных гельминтов и их комплексов является теоретическим фундаментом в разработке научно обоснованных систем противоэпизоотических мероприятий, в формировании долгосрочных прогнозов развития инвазионного процесса, исследования в этом направлении актуальны.

Целью исследований явилось изучение зараженности лошадей гельминтами и выявление особенностей распределения возбудителей гельминтозов на территории Республики Алтай.

Материалы и методы

Исследования проведены в хозяйствах 6 административных районов Республики Алтай: Шебалинском, Усть-Канском, Майминском, Чемальском, Онгудайском и Кош-Агачском. Для изучения зараженности животных гельминтами применяли методики гельминтовоскопии по Котельникову-Хренову (1974) и гельминтолярвоскопии по Берману-Орлову (1934). Для определения степени инвазированности животных использовали диагностический набор «Диалпар».

Результаты исследований и их обсуждение

В течение исследуемого периода в Республики Алтай выявлено повсеместное распространение возбудителей гельминтозов лошадей, но показатели инвазированности животных по отдельным таксономическим группам в разрезе административных районов отличаются (табл. 1). В Республике Алтай пораженность однокопытных гельминтозами пищеварительной системы в целом и нематодами подотряда Strongylata варьировала незначительно от 75,6 до 100,0% и в среднем по республике составила 76,6 и 74,0%, соответственно. В наибольшей степени животные инвазированы гельминтами подотряда Strongylata (ЭИ=74,0%) при среднем количестве яиц на грамм фекалий 1581,1 экз. Зараженность лошадей нематодами *Parascaris equorum* подотряда Ascaridata и цестодами *Anoplocephala perfoliata* подотряда Anoplocephalata сходна и имеет значения 14,9%. В Чемальском районе выявлена наибольшая пораженность животных (100,0%). Максимальная инвазированность животных стронгилятами зарегистрирована в Чемальском районе - 100,0%, а параскарисами и анапловефалями в Усть-Канском районе и составляет соответственно 30,8 и 34,6%, что в 2 раза превышает среднюю зараженность лошадей этими гельминтами по Республике Алтай.

Таблица 1 - Зараженность лошадей гельминтами желудочно-кишечного тракта в Республике Алтай (овоскопия)

Район	Кол-во проб	ЭИ, %	ЭИ, %		
			ST	PR	ANOPL
Усть-Канский	26	92,3	88,5	30,8	34,6
Шебалинский	20	80,0	80,0	10,0	15,0
Майминский	19	15,8	0	10,5	0
Чемальский	21	100,0	100,0	0	23,8
Кош-Агачский	45	75,6	75,6	13,3	6,7
Онгудайский	23	86,9	86,9	21,7	13,0
Республика Алтай	154	76,6	74,0	14,9	14,9

Примечание: ST - гельминты подотряда Strongylata, PR – нематоды *Parascaris equorum*, ANOPL – цестоды *Anoplocephala perfoliata*

Показатель ЭИ в отношении анопловефалид лошадей в Кош-Агачском районе минимальный, соответственно в 5 и 2,2 раза ниже чем в Усть-Канском районе и в среднем по республике и составляет 6,7%, что вероятно связано с низкой плотностью популяции орибатидных клещей – промежуточных хозяев цестод.

В течение исследуемого периода в пробах фекалий, полученных от лошадей Майминского района (государственная заводская конюшня) яиц стронгилят и анапловефалид не выявлено, в то время как пораженность их параскариозом, оксиурозом составила по 10,5%, а габронематозом 5,3%, соответственно. Относительно низкая инвазированность лошадей гельминтами обусловлена технологией содержания и проведением плановых противопаразитарных обработок.

Представление о разнообразии компонентов гельминтокомплекса желудочно-кишечного тракта лошадей дополнено результатами лярвоскопических исследований (табл. 2). Установлено, что в его формировании кроме параскарисов, оксиур, габронем и цестод

Anoplocephala perfoliata принимают участие нематоды родов *Alfortia*, *Strongylus*, *Delafondia*, *Trichonema* (подотряд Strongylata) и *Strongyloides westeri* (подотряд Rhabditata).

Таблица 2 - Зараженность лошадей нематодами желудочно-кишечного тракта в Республике Алтай (по результатам лярвоскопии)

Район	Кол-во проб	ЭИ,%	ЭИ,%				
			Tr	St	Alf	Del	Strongyloides
Усть-Канский	26	92,3	92,3	38,5	46,2	23,1	11,5
Шебалинский	21	85,7	66,7	38,1	42,9	28,5	14,3
Чемальский	13	61,5	46,2	15,4	0	7,6	0
Онгудайский	23	95,5	90,9	4,5	40,9	13,6	0
Кош-Агачский	45	51,1	31,1	17,7	6,7	4,4	0
Республика Алтай	127	74,0	61,4	22,8	25,9	14,2	4,7

Примечание: нематоды родов Tr - *Trichonema*, родов St - *Strongylus*, Alf - *Alfortia*, Del - *Delafondia*, Strongyloides - *Strongyloides westeri*

В большей степени лошади Горного Алтая инвазированы стронгилятами рода *Trichonema* (61,4%), зараженность стронгилюсами, альфортиями и деляфондиями составляет соответственно 22,8; 25,9 и 14,2%, что в 2,5 – 4 раза меньше чем трихонемами.

Личинки нематоды *Strongyloides westeri* выявлены в образцах биоматериала, полученного от животных Усть-Канского и Шебалинского районов. Пораженность лошадей стронгилоидозом зарегистрирована на уровне 11,5 и 14,3%, соответственно.

Заключение

В условиях Республики Алтай гельминтозы лошадей широко распространены и играют важную роль в формировании их заразной патологии. Инвазированность животных в целом и нематодами подотряда Strongylata варьировала незначительно от 75,6 до 100,0% и в среднем по республике составила 76,6 и 74,0%, соответственно. Зараженность лошадей нематодами *Parascaris equorum* подотряда Ascaridata и цестодами *Anoplocephala perfoliata* подотряда Anoplocephalata сходна и имеет значения 14,9%. В структуре гельминтокомплекса желудочно-кишечного тракта кроме параскарисов, оксиур, габронем и цестод *Anoplocephala perfoliata* присутствуют нематоды родов *Alfortia*, *Strongylus*, *Delafondia*, *Trichonema* (подотряд Strongylata) и *Strongyloides westeri* (подотряд Rhabditata). Однако выявлены неоднородность в распространении, заражении лошадей гельминтами и структурное разнообразие сочленов их гельминтокомплекса в разрезе административных районов, что обусловлено особенностями природно-климатических зон и сложившимися характерными для них экосистемами.

Библиографический список

1. Айтуганов, Б.Е. К эпизоотологии основных гельминтозов лошадей на западе Казахстана. / Б.Е. Айтуганов // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Матер. научн.-практ. конф. — М., 2006. - Вып.7. С. 12-14.
2. Воробьева, М.А. Гельминтозы кишечного тракта лошадей в Смоленской области. / М.А. Воробьева, В.П. Кротенков // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Матер. научн.-практ. конф. -М., 2008. -Вып.9. С. 114-115.
3. Длубаковский, В.И. Нематодозы лошадей в Белоруссии: автореф. дисс. ...канд. вет. наук. - Минск, 2003.-22с.
4. Куликова, О.Л. Роль и место кишечных стронгилятозов в формировании нозопрофиля инвазионной патологии лошадей / О.Л. Куликова // Ж. Ветеринарная патология., 2007.- № 3.- С.75-78
5. Михайлов, В.И. Усовершенствование мер борьбы со стронгилятозами лошадей в Алтайском крае: автореф. дисс. канд.вет. наук, Тюмень, 2004.- 25 с.
6. Понамарев, Н.М. Эпизоотология деляфондиоза лошадей Алтая. / Н.М. Понамарев // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» Матер. докл. научн.-практ. конф. М., 1999. - С.211-213.
7. Понамарев, Н.М. Сроки развития личинок стронгилят лошадей во внешней среде в условиях Алтая. / Н.М. Понамарев // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» Матер. докл. научн.-практ. конф. М., 2005. -Вып.6. - С.285-287.
8. Сивков, Г.С., Габрус В.А., Полков В.В. Ассоциативные инвазии лошадей юга Тюменской области / Г.С. Сивков, В.А. Габрус, В.В. Полков // Сб. науч. тр. ВНИИВЭА. -Тюмень, 1999. - Т.41. - С. 125-130.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-44-040043

УДК 636.612.014 + 616.33/34

**ПРОФИЛАКТИКА И ТЕРАПИЯ КОЛИБАКТЕРИОЗА ТЕЛЯТ НА ФОНЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ**

Кашин А.С., Кашина Г.В.

*Красноярский аграрный университет,
г. Красноярск, Россия*

Проанализированы характерные этиопатогенетические особенности распространения и проявления колибактериоза телят в условиях хозяйств с напряженной экологической ситуацией. Определены научные и практические перспективы дезинтоксикационных мероприятий и препаратов по профилактике и борьбе с колибактериозом телят.

**PREVENTION AND THERAPY OF COLIBACTERIOSIS OF CALVES ON THE
BACKGROUND OF ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT.**

Kashin A.S., Kashina G.V.

Characteristic etiopathogenetic features of the distribution and manifestation of colybaeteriosis of calves in conditions of farms with a strained ecological situation are analyzed. Scientific and practical perspectives of detoxification activities and preparations for the prevention and control of colybaeteriosis of calves have been determined.

Введение. Среди массовых желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят по массовости поражения, тяжести проявления и гибели молодняка одно из ведущих мест занимает колибактериоз.

Наличие у молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах юга - Западной Сибири большого набора серологических вариантов *E.coli* по O-,K- и H-антигенным комплексам, способности продуцировать энтеротоксины, адгезивной (A20, K88, K89, K99, F41, 987P и др.) и инвазивной активности, устойчивости к различным антибактериальным препаратам, обеспечивает данному микроорганизму длительное циркулирование во внешней среде и в организме животных. Вспышка колибактериоза и его распространение среди популяции молодняка зависит не только от наличия источника инфекции и восприимчивых телят, но и от целого комплекса предрасполагающих и способствующих факторов. Это, прежде всего, хронические антропогенные нагрузки малой интенсивности в различных комбинациях (тяжелые металлы с радионуклидами Sr- 90 и Cs- 137, метаболитами устойчивых органических загрязнителей, микотоксинами, нитратами и нитритами и др.) на агроэкосистемы и объекты животноводства. Как следствие, ответная реакция популяции животных проявляется в виде нарушения переработки антигенной информации, торможения синтеза антител (макроглобулинов), дефицита Т-лимфоцитов, истощения резервов интерферона (1), снижения неспецифической и иммунной резистентности, угнетения активности гуморальных и клеточных механизмов естественной резистентности. Нарастающая дегидратация электролитного обмена, дополняющиеся нарушениями кислотно-щелочного равновесия приводят к глубоким усугублениям окислительно-восстановительных процессов в тканях, энергодефициту, повреждению энергозависимых трансмембранных насосов, что отрицательно сказывается на функции нейроглии, клеток РЭС, системы кровообращения.

Эти обстоятельства являются основной причиной низкой эффективности вакцинопрофилактики и традиционно осуществляемой этиотропной терапии.

Методика. Препарат ДК ПГС готовили в базовых хозяйствах, стационарно благополучных по заразным болезням. Готовили группу животных-доноров (продуцентов). В каче-

стве продуцентов использовали малопродуктивный крупный рогатый скот или лошадей. Отбирали только клинически здоровых животных, предварительно проверенных на инвазированность гельминтами. Лошадей проверяли на сальмонеллез, бруцеллез, туберкулез, пироплазмозы и инфекционную анемию. Крупный рогатый скот соответственно проверяли на бруцеллез, лептоспироз, туберкулез и лейкоз. При отборе животных-доноров учитывали также их физиологические и иммунобиологические показатели. На следующем этапе доноров иммунизировали 3- 4 – 5 – 6-кратно с интервалами по 7 дней в нарастающих дозах с использованием вакцин, содержащих антигенов инфекции, которые циркулировали в условиях ферм конкретного хозяйства. Например, для антигенов сальмонеллеза и колибактериоза вводили от 3 до 8 доз, а для вирусной диареи – от 10 до 30 доз. При этом взятие гипериммунной крови (без стабилизатора) осуществляли на 28, 35, 55 и 65 дни, чем в целом обеспечивали выработки титр специфических антител (от 1:300 до 1: 1200 и выше). Таким образом, «Поливалентность» сыворотки обеспечивали включением ассоциации вирусно-бактериальных возбудителей, как вирусной диареи – болезни слизистых оболочек (ВД-БС), Э. Коли, сальмонелл, диплококков и стафилококк.

Количество забираемой крови от крупного рогатого скота – 2,5 – 3л, от лошадей в количестве 5 л от одного продуцента. Полученную кровь с соблюдением асептики и антисептики отслаивали на водяной бане (37-38⁰С) в течение 30 – 40 мин., или при комнатной температуре, в темном месте в течение 12 – 15 час. С момента образования сгустков и начала ретракции образцы крови переносили в рефрижератор (холодильники) при 4-5⁰С, где они находились до наступления максимальной ретракции. Отстоявшуюся сыворотку из емкостей объединяли методом отсоса (слива), отделяя от сгустков в одну стерильную емкость.

Для отжата оставшихся сгустков крови добавляли часть раствора «Гипохлорита натрия» в концентрации 300 – 350 мг/л из расчета 300 мл на 1 л (кг) сгустка крови. Оставляли на сутки в темном прохладном помещении. После чего сливали и центрифугировали при 1500 об/мин в течение 30 мин. Далее с целью активизации препарата проводили его облучение ультрафиолетовыми лучами в режиме «холодного свечения» с основным диапазоном 254 нм. При этом сыворотку пропускали через облучатель УРО типа «Спектр», МД-73-В или ОКЖ-100 (Люкс) самотеком (3). Объединение всех порций сыворотки, которые были получены методом отсоса (слива) – основная партия и отжатая из сгустка крови с добавлением Гипохлорита натрия осуществляли после центрифугирования и консервирования карболовой кислотой (0,25-0,30% раствором фенола) из расчета 50 мл 5% раствора на каждый литр сыворотки (при этом конечная концентрация фенола 0,25%).

Готовый препарат ДК ПГС разливали по стерильным флаконам емкостью 50, 100, 250 и 500 мл. Срок хранения в холодильнике до 2-х лет.

Каждая серия препарата проверялась на ее физические качества (цвет, консистенция), стерильность, безвредность, а также на специфическую активность. Проводили контроль препарата на содержание гамма-глобулинов и апиrogenность.

ДК ПГС готовят на 1 этапе технологии производства согласно требованиям получения активных лечебно-профилактических и диагностических иммунных сывороток (4).

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что за последние пятнадцать лет (1995-2016 гг.) данное заболевание регистрируется во всех районах края, но чаще в хозяйствах с неблагоприятной экологической ситуацией, как Благовещенского, Змеиногорского, Новичихинского, Первомайского, Ребрихинского, Славгородского, Тальменского и др. районов. Летальность при колибактериозе все года была значительной (22,4-29,6%) и в среднем составляла 26,4%, т.е. погибал каждый третий заболевший теленок.

Результаты бактериологических исследований также свидетельствовали об относительном постоянстве случаев заболеваемости и гибели молодняка крупного рогатого скота от колибактериоза. Например, в 1995г. заболевание было лабораторно подтверждено в 226 случаях (20,8%), а в 2000г. соответственно 195 (19%). В среднем за пять лет выделено положительных по колибактериозу телят 975 голов (16,7%).

Анализ эпизоотической ситуации показал, что эшерихиоз регистрируется круглогодично, но максимальный пик заболеваемости отмечается в ноябре – апреле, именно в эти месяцы поражается от 52,4 до 76,5% нарождающегося приплода. Наиболее низкая заболеваемость в июле – октябре, в этот период поражается 14,5 – 15,6 %.

Телята поражаются колибактериозом с рождения и до 30- дневного возраста. Чаще всего заболели и погибли 2- 6 – дневные животные. В этот возрастной период эшерихиозом могут переболеть 65% рождающегося молодняка, уровень летальности среди них в среднем составляла 36,5%.

Изучение этиологической структуры эшерихиозов телят показало, что серотиповой профиль возбудителя инфекции достаточно велик. Следует отметить, что среди типизируемых чаще всего в регионе выделялись патогенные эшерихии, продуцирующие термостабильный (СТа) энтеротоксин и антигены адгезии А-20, К-99, К-88, F-41 - доля которых составляла 75%.

Сравнивая антигенный состав, выпускаемой в России ГОА формолвакцины против эшерихиоза телят и ягнят и вакцины Коливак с антигенной структурой возбудителей инфекции на фермах юга - Западной Сибири установили, что в 70-75% случаев они не идентичны в антигенном отношении к вакцинным сывороткам.

Проведенными исследованиями было установлено, что колибактериоз, как моноинфекция, встречается только в 15% случаев, а в 85% его возбудители выделяются совместно с различными условно-патогенными бактериями, как клебсиеллы, протеи, энтеробактеры а также гемолитические энтерококки. Этиологическая роль этих бактерий подтверждалась положительными результатами биопробы на белых мышах.

Исследования антибиотикочувствительности у патогенных изолятов кишечной палочки и других сопутствующих бактерий, показали, что среди E.coli 48% штаммов было устойчиво к 7-9 антибактериальным препаратам.

Проведенные клинические и лабораторные исследования позволили установить основные формы проявления колибактериоза телят на фермах Алтайского края – это энтеропатогенный (48-62%), энтеротоксигенный (26-35%) и ассоциированный колибактериоз (26%).

Исходя из этиопатогенеза колидиарей на фоне экологического неблагополучия, нами предложены основные принципы комплексной дезинтоксикационной системы профилактики и терапии. Она включает организационно-хозяйственные, ветеринарно-санитарные и дезинтоксикационные меры защиты, направленные в первую очередь на:

- обеспечение строгого исполнения зоогигиенических, технологических и ветеринарно-санитарных требований; содержания и кормления маточного поголовья и новорожденных телят в родильных отделениях (боксах) и профилакториях (2);

- кормление коров-матерей (особенно в период сухостоя) полноценным рационом, сбалансированными по белковым, углеводным, минеральным и витаминным веществам.

Недопущение скармливания их недоброкачественными кормами, содержащими тяжелых металлов, радионуклидов Sr-90, Cs-137; метаболитов устойчивых органических загрязнителей, таких как пестицидов, полихлорбифенилов, минеральных удобрений; токсических грибов рода *Fusarium* и *Aspergillus*, нитратов и нитритов и др. С этой целью необходимо организовать контрольные исследования компонентов рациона кормов (грубых, сочных, зернофуража) в период их заготовки и хранения на наличие остаточных количеств экотоксикантов;

- формирование у коров- матерей специфического колострального иммунитета. С этой целью маточное поголовье во второй половине беременности иммунизируют «противоэшерихиозной вакциной», изготовленной из местных штаммов.

Производственные опыты показали, что в экологически неблагополучных хозяйствах при ассоциативных формах этиологии диареи, использование ДК ПГС внутримышечно в дозе 3 мл на 10 кг массы или внутрь по 50 мл/гол. профилактирует заболевание подопытных

животных диареей на 70,8 – 82%, в контроле с использованием известной сыворотки крови аллогенной иммунной (СКАИ), только у 35,4%. Сохранность подопытных телят, подвергшихся профилактической обработке, составляло 94,9-96,7%, в контроле – 68- 71%.

Лечебное применение ДК ПГС в оптимальных дозах сократило длительность болезни с 6-8 дней до 2-3 дней, снизился падеж телят от диареи по сравнению с контрольными группами на 10,8 – 38,4% (с 31,6% до 2,2%). При тяжелых (токсических) формах течения заболевания сочетанное применение ДК ПГС внутривенно из расчета 50 мл на голову со 150 мл гемодеза 1 раз в сутки 3 дня подряд способствовало повышению сохранности среди заболевших телят до 98%.

На фоне профилактического и лечебного применения ДК ПГС были отмечены повышения защитных и иммунобиологических показателей у подопытных телят. Так, например, содержание общего белка в крови подопытных телят, подвергшихся профилактической обработке ДК ПГС, на 7 и 14 сутки оказалось на 0,8-1,26 г% выше, гамма-глобулинов, соответственно, на 10,2-14,8% и титр-интерферона на 28ед., чем у телят на фоне применения сыворотки СКАИ.

Следует особо подчеркнуть, что содержание метгемоглобина (главного показателя апнтропогенно-химического загрязнения животных) на 14 сутки после применения ДК ПГС у подопытных телят за счет ее детоксицирующего компонента, уменьшилось на 27-28%, а у телят с лечебными обработками ДК ПГС, соответственно, на 39-40%. У контрольных телят за аналогичный период содержание метгемоглобина оставалось на высоком уровне (12,8...15,6%).

При тяжелых формах (токсическое течение) проявления диареи у телят, для детоксикации токсинов эшерихиоза рекомендуем дополнительно применять пробиотики (эубиотики), обладающие антагонизмом к возбудителям «кишечной палочки»: бифидобактерин, Сибирский, ветом-1.1, интестовит, бифацидобактерин и др.

Для иммуномодуляции защитных сил организма телят следует использовать согласно инструкции: Т-активин, тимоген, гликопин, гемамин, гамавит, димефосфон, цитоден, вестин, миксоферон, натрия нуклеинат, поликсидоний и др. Выбор антибактериальных препаратов проводить после их титрации, с учетом данных об их всасываемости из желудочно-кишечного тракта. Эшерихии, выделяемые в настоящее время от больных и павших телят наиболее чувствительны к байтрилу, гентамицину, доксиветину, эндофарму, энроксилу, цефалексину, нитрофуранам.

В хозяйствах, где длительно время регистрируется колибактериоз целесообразно использовать стадоспецифическую детоксицирующую гипериммунную сыворотку, приготовленную из выделенных штаммов возбудителей инфекции от животных конкретного хозяйства.

Выводы.

1) Новорожденным телятам с профилактической целью рекомендуем вводить внутримышечно ДК ПГС (детоксицирующая квантовая поливалентная гипериммунная сыворотка), полученных от иммунизированных доноров-продуцентов, из расчета 3-3,5 мл на 10 кг живой массы телят двукратно в первые два дня жизни или перорально за 20-30 мин. до первой выпойки молозива в дозе не менее 50 мл на голову; а телятам профилакторного возраста (с живой массой свыше 50 кг) препарат следует вводить внутримышечно в дозе 15 мл/гол. При тяжелых формах болезни – препарат рекомендуем вводить телятам внутривенно один раз в сутки по 30-50 мл/гол. в сочетании со 120 -150 мл гемодеза в течение 2-3 дней.

2) Полученные результаты позволяют рекомендовать препарат ДК ПГС как экологически обоснованное и высокоэффективное средство для профилактики и терапии в экологически неблагоприятных регионах при ассоциативных формах этиологии диареи (обусловленные как E.coli, сальмонеллами, пастереллами, корона- и ротавирусами, вирусной диареей).

Библиографический список

1. Кашина А.С. Об обеспечении устойчивого ветеринарного благополучия животноводства на фоне антропогенных аномалий региона // Вестн. Рос. академии с.-х. наук.-2001.- № 5.- С.76-78.
2. Система ветеринарно-технологических мероприятий, профилактующих массовые желудочно-кишечные и легочные болезни телят: Метод. Рекомендации /С.И. Джупина, И.И.Фельдман, В.М. Чекишев. – Новосибирск, 1983.-42с.
3. Методические рекомендации «Облученная ультрафиолетовым светом кровь в профилактике и лечении новорожденных телят с желудочно-кишечными заболеваниями». – М.: ЦНТИ, пропаганды и рекламы, 1992.
4. Д.Ф. Осидзе. Справочник «Ветеринарные препараты». – М.: Колос, 1981. – С.49-60.

УДК 61.619

ПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛЕВЫХ ИЗОЛЯТОВ *SERRATIA RUBIDAEA* ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ С ПРИЗНАКАМИ ИНФЕКЦИОННОГО КОНЪЮНКТИВИТА

Коптев В.Ю., Парамонова С.Е.

Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук

В статье изложены результаты исследований патогенных свойств полевых изолятов *Serratia rubidaea* выделенных от животных с признаками инфекционного конъюнктивита.

PATHOGENIC PROPERTIES OF FIELD ISOLATES OF *SERRATIA RUBIDAEA* ISOLATED FROM ANIMALS WITH SIGNS OF INFECTIOUS CONJUNCTIVITIS

Koptev V. Y., Paramonova S. E.

The article presents the results of studies of pathogenic properties of field isolates of *Serratia rubidaea* isolated from animals with signs of infectious conjunctivitis.

Введение

Среди всего разнообразия представителей условно-патогенной микрофлоры принадлежащих к семейству *Enterobacteriaceae*, отдельного внимания заслуживают микроорганизмы рода *Serratia*.

Начиная с 50-х годов 20 века, в литературе начали появляться данные о том, что микроорганизмы рода *Serratia*, в частности *Serratia marcescens* являются этиологическим фактором развития ряда нозокомиальных инфекций.

В дальнейшем было установлено, что *S. marcescens* является причиной инфекций мочевыводящих путей, дыхательной системы и желудочно-кишечного тракта у людей, вызывая до 10% случаев госпитальных бактериемий и пневмоний [1, 2].

Широкой распространенности микроорганизмов рода *Serratia* способствовала ее возможность размножаться при комнатной температуре, естественная резистентность к антибиотикам, а так же устойчивость к ряду дезинфектантов [3].

Несмотря на большое количество публикаций в медицинской литературе, в ветеринарной патологии роль микроорганизмов рода *Serratia* до конца не изучена. Имеются лишь единичные сообщения отечественных авторов о выделении *Serratia marcescens* из патологического материала от телят страдающих инфекциями желудочно-кишечного тракта [4].

Исходя из вышесказанного, была сформулирована следующая **цель работы**: изучить патогенные свойства полевых изолятов *Serratia rubidaea* выделенных от животных с признаками инфекционного конъюнктивита.

Для ее выполнения были поставлены следующие **задачи исследований**:

1. Определить токсичность биологически активных веществ выделяемых *Serratia rubidaea*;
2. Изучить патогенные свойства *Serratia rubidaea*;

Материалы и методы

Работа выполнялась в сентябре-декабре 2016 года на базе лаборатории болезней молодняка ИЭВСиДВ СФНЦА РАН. Объектами исследования были полевые изоляты *Serratia rubidaea*, выделенные из 10 проб конъюнктивальной слизи крупного рогатого скота с клиническими признаками инфекционного конъюнктивита.

Токсичность биологически активных веществ выделяемых *Serratia rubidaea* изучалась на белых мышах и морских свинках путем подкожного и субконъюнктивального введения культуральной жидкости, очищенной от бактериальной массы [5].

Патогенные свойства *Serratia rubidaea* изучали путем постановки биопробы на белых мышах и морских свинках, которым вводили суточную культуру исследуемого микроорганизма по следующей схеме:

- белые мыши (n=30): 500 мкл. внутрибрюшинно (1 млрд КОЕ/мл);
- морские свинки (n=10): 500 мкл. подкожно (1 млрд КОЕ/мл);
- морские свинки (n=10): 300 мкл. в конъюнктиву (1 млрд КОЕ/мл).

За животными вели наблюдение, учитывали изменения клинического состояния, аппетит, жажду, в случае гибели – отмечали время с момента заражения.

Результаты исследований

В опыте по изучению токсичности биологически активных веществ использовали 48-часовую культуру *Serratia rubidaea*, инкубированную при $T=20^{\circ}\text{C}$ в условиях дневной освещенности. Для получения водного экстракта микробиальных биологически активных веществ, провели смыв выросших на МПА колоний *Serratia rubidaea* физиологическим раствором, суспендирование в течение 15 мин на магнитной мешалке с последующей фильтрацией через бактериологический фильтр (размер пор 0,2 μm), для удаления бактериальной массы.

Затем, для очистки от мелкодисперсных примесей провели центрифугирование экстракта при 8000 об/мин в течение 15 мин.

Полученный экстракт вводили лабораторным животным.

За животными вели наблюдение, учитывали изменения клинического состояния, наличие зон воспаления и некроза, аппетит, жажду, в случае гибели – отмечали время с момента введения экстракта.

В результате проведенных исследований было установлено, что комплекс биологически активных веществ выделяемых *Serratia rubidaea* при подкожном введении белым мышам в дозе (0,1 мл /гол) обладает высокой степенью токсичности: в течении 24 часов после введения наблюдалась гибель 63,3% животных.

Однако при конъюнктивальном введении наблюдалась иная картина. Ни одно из животных подвергшихся конъюнктивальной пробе в течение всего срока наблюдения (7 сут) не показало наличия клинических признаков воспаления.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что комплекс биологически активных веществ выделяемых *Serratia rubidaea*, обладает высокой степенью токсичности только при парентеральном введении, что выражается в гибели 63,3% животных.

Результаты изучения патогенных свойств полевых изолятов *Serratia rubidaea* представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Патогенные свойства полевых изолятов *Serratia rubidaea*

Животные	Кол-во	Доза и место заражения	Наличие клинических признаков заболевания (%)	Падеж	Степень патогенности
Мыши	30	500 млн КОЕ в/бр.	30	4 (13,3%)	средняя
Морские свинки	10	500 млн КОЕ п/к	10	-	слабая
Морские свинки	10	300 млн КОЕ в конъюнктиву	-	-	-

Как видно из представленных данных, *Serratia rubidaea* обладает средней степенью патогенности для лабораторных животных. Так при внутрибрюшинном введении *Serratia rubidaea*, в течение 48 часов после заражения наблюдалось развитие клинических признаков заболевания у 30% животных, при этом гибель наступила у 13,3% особей.

При подкожном введении *Serratia rubidaea* морским свинкам, у 10% особей наблюдалась угнетение и отказ от корма. Остальные животные клинических признаков развития инфекции не проявили.

При проведении конъюнктивальной пробы у всех опытных животных развития конъюнктивита не наблюдалось.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что *Serratia rubidaea* обладает средней степенью патогенности для лабораторных животных, что выражается в гибели 13,3% зараженных особей. При этом при нанесении на слизистые оболочки *Serratia rubidaea* как моноэтиологический объект не способна вызвать развитие патологического процесса, сопровождающегося клиническими признаками поражения конъюнктивы.

Заключение

Полученные нами результаты указывают на то, что *Serratia rubidaea* как моновозбудитель не способна вызвать воспалительный процесс и развитие инфекционного конъюнктивита, что указывает на ее низкую этиологическую роль в развитии данной патологии.

Однако, при внесении в имеющийся очаг инфекционного конъюнктивита, *Serratia rubidaea* способна оказывать негативное воздействие на патогенез основного заболевания путем выработки комплекса ферментов и пигмента - продигиозина. Обладая высокой степенью токсичности, данные вещества могут существенно усугубить течение заболевания и оказывают дополнительное деструктивное действие на поврежденные ткани.

Библиографический список

1. Бахаровская, Е.О. Биологические свойства бактерий рода *Serratia*/ Горшкова Д.В.// - Материалы IV-й Всероссийской студенческой научной конференции «Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии». Часть вторая. - Ульяновск. 2005. - С.67-70.
2. Саяхов, Р.З Характеристика биологических свойств бактерий рода *Serratia*, выделенных при инфекционных процессах различной локализации: Дис... к-та мед. наук. – Оренбург, 2005. 135 с.
3. Белокрысенко, С.С. Микробная экология и ретроспективная оценка возможности прогноза вспышки гнойных менингитов, вызванной штаммом *Serratia marcescens*, в стационаре для выхаживания недоношенных детей / Белокрысенко С.С., Шестопалов Н.В., Гераськина В.П. // Мат-лы научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицины» - Новосибирск – 2013. – С.138-142.
4. Молофеева, Н.И. К вопросу о роли бактерий рода *Serratia* в патогенезе желудочно-кишечных заболеваний сельскохозяйственных животных/ Васильев Д.А. – М. Ветеринарная медицина - 1998. - №3 – С. 23-24.
5. Скородумов, Д.И. Микробиологическая диагностика бактериальных болезней животных/ Субботин В.В., Сидоров М.А., Костенко Т.С.// - М.: ИзографЪ, - 2005. – 656 с.

УДК [591.26:636.2]:579

МИКРОБНЫЙ ПЕЙЗАЖ ПОЛОСТИ МАТКИ ПРИ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНОМ ЭНДОМЕТРИТЕ У КОРОВ

Кузнецова Д.А.

*Приднестровский Государственный университет имени Т.Г. Шевченко,
Приднестровская Молдавская республика, Молдова*

У коров больных гнойно-катаральным эндометритом наиболее часто выделяют из полости матки *St. aureus* (45,5%), *Candida albicus* (27,3%), *E. coli* (14,5%), идентичная микрофлора выделяется из воздушной среды и молочной железы пораженной маститом.

UTERUS CAVITY MICROBIC LANDSCAPE AT COWS CHRONIC PURULENT-CATARRHAL ENDOMETRITIS

D.A. Kuznetsova,

St. aureus (45,5%), *Candida albicus* (27,3%), *E. coli* (14,5%) are the most often allocated microflora at chronic purulent - catarrhal endometritis affected cows. Identical microflora is allocated from the air environment and a mammary gland affected with mastitis.

Интенсивность воспроизводства находится в прямой зависимости от нормального функционирования репродуктивной системы и других органов системы организма коров и телок. Однако многие технологические элементы и технологии разведения животных приводят к иммунодепрессиям и расстройствам нейроэндокринной регуляции функциональной деятельности органов репродукции. Создаются благоприятные условия для проникновения и ускоренного развития в них условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, ведущих к развитию воспалительных реакций, в том числе эндометритов [6]. При несвоевременной и неэффективной терапии воспалительных процессов они принимают хроническое течение с возникновением необратимых изменений обуславливающих длительное или постоянное бесплодие, снижают молочную продуктивность, оплодотворяемость коров на 17 - 40%, повышает индекс оплодотворения на 0,9 - 1,2, продолжительность дней бесплодия на 50 - 130 дней. Многие из переболевших эндометритом животных подвергаются преждевременной выбраковке, и сроки их продуктивного использования не превышает 4-5 лет [1,2,5].

Одним из главных факторов в развитии воспалительных процессах половой системы принадлежит условно-патогенной микрофлоре, которая при взаимодействии с травмированными тканями родовых путей, вызывает воспалительные процессы [3,4].

Цель работы – определить микробный пейзаж маточного содержимого коров при гнойно-катаральном эндометрите у коров и источники ее контаминации.

Материалы и методы

Для исследования отобрали 39 проб экссудата из полости матки от коров больных гнойно-катаральным эндометритом. Взятие патологического материала для бактериологического исследования проводили с помощью стерильного катетера для искусственного осеменения коров и подсоединенного к нему шприца.

Для определения источника контаминации матки отобрали 15 проб воздуха и 23 пробы секрета молочной железы от коров больных маститом. Пробы воздуха в животноводческих помещениях брали седиментационным методом. Отбор проб воздуха проводили на высоте 50 и 100 см от уровня пола, чтобы охватить места лежания и стояния животных, в трех точках помещения отступая от стены на 1 м, а также в центре помещения. Чашки Петри с питательной средой выдерживали открытыми в течение 10 минут. Пробы секрета молока из по-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

раженных долей маститом вымени отобрали в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики.

Определение видового состава проводили путем посева на жидкие и твердые питательные среды: мясо-пептонный бульон, мясо-пептонный агар, мясопептонный солевой агар, среду Эндо, среду Сабура, цветные среды Гисса, манитно-солевой агар, желточно-солевой агар, кровяной агар. Посевы бактериологических культур инкубировали в течение 24 часов при температуре 37⁰С, а микологические при 26⁰ С 5 суток.

Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили, руководствуясь определителем бактерий Берджи и определителем патогенных и условно-патогенных грибов. Данные о выделенных микроорганизмах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика микрофлоры воздуха животноводческих помещений, изолятов экссудата от коров больных эндометритом и маститом

Наименование культуры	Выявленные изоляты					
	воздух		Патологический материал от коров больных эндометритом и маститом			
			Матки коров больных гнойно-катаральным эндометритом		Секрет молочной железы из четвертей пораженных маститом	
	Количество культур / из низ патогенных	% от 15 проб	Количество культур / из низ патогенных	% от 39 проб	Количество культур / из низ патогенных	% от 23 проб
<i>E. coli</i>	15/3	20,6	8/6	14,5	19/2	25,8
<i>St. aureus</i>	15/6	20,6	25/22	45,5	22/20	29,7
<i>P. vulgaris</i>	15/15	20,6	4/4	7,3	8/8	10,8
<i>Rebsiella spp.</i>	3/3	4,0	1/1	1,8	-	-
<i>Candida albicus</i>	15/2	20,6	15/9	27,3	22/1	29,7
<i>Aspergillus fumigatis</i>	10/2	13,6	1/1	3,6	3/3	4,0
Итого	73/31	100	55/43	100	74/34	100

Результат исследований

При микробиологическом исследовании проб из содержимого матки, воздушной среды животноводческих помещений и секрета из пораженных маститом долей вымени коров выделено 6 видов микроорганизмов и 202 культуры.

Наиболее часто как из воздушной среды и молочной железы, так из полости матки коров больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом выделяли культуры *St. aureus* в 20,6% (15/6), 29,7% (22/20) и 45,5% (25/22) соответственно. Изоляты культуры *Candida albicus* выделили из воздушной среды животноводческих помещений 20,6 % (15/2), из молочной железы 29,7% (22/1) и из содержимого матки коров больных эндометритом 27,3% (15/9), а также *E. coli* соответственно - 20,6% (15/3), 25,8% (19,2) и 14,5 % (8/6). Реже у больных животных при эндометритах в 7,3% (4,4) и маститах 10,8% (8/8) выделяли *P. vulgaris*, тогда как в окружающей среде данный микроорганизм выделен во всех отобранных пробах (15/15 при 20,6%). *Aspergillus fumigates* выделен из окружающей среды животноводческих помещений 13,6% (10/2), тогда как в молочной железе 4% (3/3) и в экссудате из полости матки от коров больных эндометритом 3,6% (1/1).

Микробиологический фон из полости матки представлен в виде монокультур (59%) и ассоциаций (49%) бактерий и грибов. Структура ассоциаций бактерий и грибов представлена следующими видами: *Staphylococcus aureus*+*Candida albicus*, *Staphylococcus aureus*+ *Candida albicus*+ *Rebsiella spp.*, *E. coli* + *P. vulgaris*, *St. aureus* + *P. vulgaris*, *St. aureus* +*Asp. fumigates*, *E. coli* + *Candida albicus*, *Candida albicus* + . *Asp. Fumigates*.

Таким образом, микрофлора выделенная из воздушной среды и молочной железы из четвертей пораженных маститом была идентична с микрофлорой выделенной из половых органов от коров больных гнойно-катаральным эндометритом и является одним источником контаминации репродуктивных органов у коров в процессе родов и в послеродовой период. У всех животных с клиническим проявлением острого гнойно-катарального эндометрита установлены различные условно-патогенные микроорганизмы, которые изолировалась в виде монокультур и ассоциаций, проявляющих в 80% случаев патогенность для животных и наиболее часто при воспалительных процессах в матке, выделяли *St. aureus* (45,5%), *Candida albicus* (27,3%), *E. Coli* (14,5%).

Литература.

1. Вачевский С.С. Эффективность новых средств при терапии хронического эндометрита у коров / С.С. Вачевский, Г.В. Осипчук, Г.Е. Дарий, Н.Г. Браду, Н.В. Матвиенко, Т.С. Попович, С.Н. Поветкин // Труды Кубанского государственного университета – 2013. - №; (43). – С. 183-184.
2. Нежданов А.Г. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров / А.Г. Нежданов, А.Г. Шахов // Ветеринарный консультант. – 2005. - № 22 (113). - С. 11-13.
3. Ряпосова М.В. Микробный пассаж при маститах и эндометритах у коров в племенных организациях Уральского региона, / М.В. Ряпосова, А. Щеголенкова, Ю. Терентьева, М. Багманов // Ветеринария с/х животных № 4 2016, с.37-39.
4. Щеголенкова А. Бактериологическая контаминация матки у коров при остром послеродовом эндометрите / А. Щеголенкова, Ю. Терентьева, М. Багманов // Ветеринария с/х животных №9, 2011, с. 32-35.
5. Хлопицкий А.А. Комплекс диагностических и лечебно- профилактических мероприятий при воспалительных заболеваниях органов репродукции коров / А.А. Хлопицкий, А.А. Сидорчук, С.В. Васенко, Х.С. Горбатова, А.В. Филатов, А.Ч. Джамалдинов // Ветеринария № 7 2016, с.42-46.
6. Шабунин С.В., Васильевич Ф.И. и др. Практическое руководство по обеспечению продуктивного здоровья крупного рогатого скота. - Воронеж: Антарес, 2011, - 220 с.

УДК:636.2:591.2-08

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ПРИМАЛАКТ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

Кузнецова Дина Анатольевна

*Приднестровский Государственный университет имени Т.Г. Шевченко,
Приднестровская Молдавская республика, Молдова;*

Лободин Константин Алексеевич

Воронежский Государственный аграрный университет имени императора Петра I

Представлены результаты эффективности терапии коров препаратом «Прималакт» при хроническом эндометрите. Применение «Прималакта» в качестве этиотропного средства обеспечивает выздоровление у 85,7% животных на 9,93±0,25 день с последующим оплодотворением у 78,5% в среднем за 73,55±4,32 дня от отела до плодотворного осеменения.

EFFICIEN OF COWS CHRONIS ENDOMETRITIS THERAPY BY «PRIMALAKT»

D.A. Kuznetsova, K.A. Lobodin

Results of research of efficiency of cow's chronic purulent - catarrhal endometritis therapy by medicine "Primalakt" are provided. Application of "Primalakt" as etiotropic medicine in complex therapy of a chronic endometritis provides recovery of 85,7 % of animals in case of recovery for 9,93±0,25 days with the subsequent fertilization at 91,6% to number recovered on average for 73,55±4,32 days from calving before fruitful insemination.

Воспалительные процессы в матке занимают существенную причину в снижении репродуктивного потенциала животных. В среднем эндометрит регистрируется у 25-90% коров после отела, из которых более 40% животных долгое время остаются бесплодными и яловыми.

ми. В Молдове послеродовой эндометрит диагностируется у 20-78% животных [2]. В Приднестровской Молдавской республике послеродовой эндометрит регистрируется по результатам наших исследований у 32,9% отелившихся животных. Наиболее часто воспалительные процессы в репродуктивных органах встречаются весной к концу стойлового содержания (42,75% - от числа больных), а реже летом (10,35%).

В связи с этим своевременное эффективное лечение эндометритов становится первоочередной задачей в скотоводстве. К терапии воспалительных процессов матки необходимо подходить комплексно, причем в любой схеме должна быть включена местная этиотропная терапия, с лекарственным препаратом, обладающим широким антимикробным спектром и противовоспалительным действием [1, 3].

Большой проблемой использования противомикробных препаратов является быстрая выработка у патогенной микрофлоры устойчивости к антибиотикам и отрицательное влияние противомикробных препаратов на качество получаемой продукции от коров (экологическая безопасность). Особенно остро стоит проблема при выведении этих веществ с молоком, так как эндометриты встречаются в основном у лактирующих коров [5]. Поэтому внедрение в животноводческую практику новых эффективных и экологически безопасных препаратов является первоочередной задачей.

Материалы и методы

Исследовательская работа выполнена в Приднестровской Молдавской республике. У коров при клиническом исследовании в соответствии с общепринятой методикой по акушерско-гинекологической диспансеризации [4] было выявлено 36 животных с хроническим эндометритом.

Больные коровы были разделены по принципу пар-аналогов на 3 группы. Животным первой группы (опытной n=14) в качестве местной этиотропной терапии использовали препарат Прималакт (аналог Метрикура) в дозе 20 мл однократно, второй группе (n=10) - внутриматочно Метрикур (импортный производитель) в той же дозе, третьей (n=12) - Эндометрамаг-Био[®] трех- или четырехкратно в дозе 40 мл интервалом 48 часов. Лечение коров осуществлялось в комплексе с общестимулирующей (Айсидивит трехкратно на 1-, 3-, 5-день лечения с разовой дозой 15,0 мл в/м) и симптоматической терапией (окситоцин внутримышечно перед внутриматочным введением антибактериального вещества по 50 Ед). Сравнительную эффективность препаратов оценивали по количеству выздоровевших животных, продолжительности сервис-периода и коэффициенту оплодотворения.

Таблица 1 – Эффективность применения препарата «Прималакт» при лечении коров больных хроническим эндометритом

Группа животных	выздоровело		Кратность введения, раз	Сроки выздоровления, дней	Оплодотворилось, гол./%		Сроки отела до оплодотворения, дней	Индекс осеменения	Число дней бесплодия
	коров	%			к выздоровевшим	к числу животных группы			
Первая (прималакт) n=14	12	85,7	1,29 ±0,13	9,93 ±0,25**	11/91,6	11/78,5	73,55 ±4,32	1,55 ±0,21	43,55 ±4,32
Вторая (метрикур) n=10	9	90,0	1,1 ±0,1**	9,78 ±0,28*	8/88,8	8/80,0	73,75 ±5,66	1,56 ±0,24	45,0 ±6,69
Третья (эндометрамаг-Био) n=12	9	75,0	3,92 ±0,23**	13,0 ±0,48	7/77,8	7/58,3	82,43 ±7,01	1,71 ±0,29	52,57 ±7,03

Примечание: ** - P<0,01

Результаты исследований

Исследованиями (таб.1) установлено, что наибольший терапевтический эффект получен при использовании препарата «Метрикур», где выздоровление наступило у 90,0% животных. Тогда как группе животных с использованием прималата клиническое выздоровление наступило - только у 85,7%, что ниже на 4,3% чем у второй группы, но выше на 10,7%, чем при этиотропной терапии Эндометримагом-Био®.

Выздоровление у коров первой и второй группы наступило в среднем за $9,86 \pm 0,27$ ($P < 0,001$) дней, а животных третьей группы - на 3,14 дня позже. Для терапевтического эффекта в первых двух группах потребовалось $1,2 \pm 0,12$ внутриматочных введений препарата, что в 3,28 раза меньше ($P < 0,001$), чем при использовании эндометримага-Био®.

После проведенной комплексной терапии во второй опытной группе коров оплодотворилось 91,6% к числу выздоровевших и 78,5% к числу группы, что соответственно было выше на 3,1% и меньше 1,9% по сравнению с применением к группе коров, где использовался аналогичный препарат – «Метрикур». В сравнении с Эндометримагом-Био® данные показатели были выше к числу выздоровевшими на 15,1% и к общей группе животных на 25,7%.

Сервис-период у животных, где использовали прималакт и метрикур, составил $73,55 \pm 0,1$ дня ($P < 0,001$), что на 8,9 дней короче, чем в третьей группе. При этом индекс осеменения в соответствии равнялся в первой группе - $1,55 \pm 0,21$, во второй - $1,56 \pm 0,24$, в третьей - $1,71 \pm 0,29$.

Число дней бесплодия у коров, которым в качестве антимикробного средства применяли прималакт, составил $43,55 \pm 4,32$ дня, что на 1,45 дня меньше при использовании Метрикур и на 8,72 дня - Эндометримаг-Био®.

Таким образом, препарат «Прималакт» имеет одинаковую терапевтическую эффективность как у «Метрикур», но выше в сравнении с Эндометримагом-Био®. Применение Прималакта в качестве этиотропного средства в комплексной терапии хронического эндометрита обеспечивает выздоровление 85,7% животных при выздоровлении на $9,93 \pm 0,25$ день с последующим оплодотворением 91,6% к числу выздоровевших в среднем за $73,55 \pm 4,32$ дня от отела до плодотворного осеменения.

Экономический эффект от терапии препаратом «Прималакт» в сравнении с «Метрикуром» составил – 97,07руб., экономический эффект на 1 рубль затрат – 0,22рубль, следовательно использование Прималакта как аналога голландского препарата «Метрикура», экономически оправдано на основании себестоимости препарата.

Литература

1. Болгов А.Е., Кармановой Е.П. Повышение воспроизводительной способности молочных коров / М: Лань. - 2010- 220 с.
2. Вачевский С.С. Эффективность новых средств при терапии хронического эндометрита у коров / С.С. Вачевский, Г.В. Осипчук, Г.Е. Дарий, Н.Г. Браду, Н.В. Матвиенко, Т.С. Попович, С.Н. Поветкин // Труды Кубанского государственного университета – 2013. - №; (43). – С. 183-184.
3. Михалев В.И. Принципы рациональной фармакотерапии послеродовых заболеваний у коров / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизводства животных/ Воронеж: Истоки, 2012. - С.328-332.
4. Полянцев Н.И., Синявин А.Н. Акушерско-гинекологическая диспансеризация на молочных фермах / Н.И. / Москва: Агропромиздат. – 1989 - 175 с.
5. Шабунин С.В., Васильевич Ф.И. и др. Практическое руководство по обеспечению продуктивного здоровья крупного рогатого скота. - Воронеж: Антарес, 2011, - 220 с.

УДК 543.95+591.133+615.331.332

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КОНСЕРВАНТОВ

Леонов С.В., Леонова М.А., Коновалова А.В.¹

Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального центра агробιοтехнологий Российской академии наук, Новосибирский р-н, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, Россия

¹*Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования Новосибирского сельского района Новосибирской области «Станция юных натуралистов», Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Новосибирского района Новосибирской области Краснообская средняя общеобразовательная школа №1 с углубленным изучением отдельных предметов Новосибирская обл., Новосибирский р-н, р.п. Краснообск, Россия*

Проведено изучение консервантов E202, E240, НУК, «Константа» (в разведениях 1:20, 1:40, 1:80) и консервант «Дезтин» (в разведениях 1:50, 1:100, 1:200), гризин. В исследовании антибактериальной активности консервантов использовали суточные культуры условно-патогенных микроорганизмов *Staphylococcus albus*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella infantis*, выращенные на питательной среде МПА (мясо-пептонный агар). В результате установлено, что условно-патогенный микроорганизм *Proteus vulgaris* является наиболее устойчивым ко многим консервантам, за исключением «Дезтина», наибольшим антимикробным действием обладает консервант «Дезтин» во всех разведениях.

STUDYING ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CONSERVANTS

Leonov S.V., Leonova M.A., Konovalova A.V.

The study of conservants E202, E240, NUK, "Constanta" (in the dilutions 1:20, 1:40, 1:80) and conservant "Destin" (in the dilutions 1:50, 1: 100, 1: 200), grisin. In the study of antibacterial activity of conservants, the daily cultures of opportunistic microorganisms *Staphylococcus albus*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella infantis*, grown on nutrient media of MPA (meat-peptone agar) were used. As a result, it is established that the opportunistic microorganism *Proteus vulgaris* is the most resistant to many conservants, with the exception of "Destin", the greatest antimicrobial effect is possessed by the "Destin" conservant in all dilutions.

Введение

Пищевая ценность и безопасность тесно взаимосвязаны, так как напрямую зависят от химического состава сырья и продуктов [2]. При хранении и переработке в пищевом сырье могут появиться опасные соединения вследствие химических или микробиологических процессов. Токсическое действие некоторых соединений на организм человека заключается в способности токсических веществ вызывать отравление организма [1-3].

Для увеличения продолжительности хранения продуктов в современной пищевой промышленности используют химические консерванты, добавление которых позволяет увеличить срок хранения продуктов, защищая их от порчи, вызванной микроорганизмами (в частности, бактериями) [2, 4].

Исходя из вышесказанного, была поставлена **цель работы**: оценить воздействие консервантов на условно-патогенные микроорганизмы.

Материалы и методы

Работа выполнена на базе лаборатории болезней молодняка и лаборатории болезней птиц ИЭВСиДВ СФНЦА РАН.

Объектом исследования являлись консерванты E202 (сорбат калия), E240 (муравьиный альдегид), НУК (надуксусная кислота) 0,15%-й раствор - 3 образца, консервант «Константа» (в разведениях 1:20, 1:40, 1:80) и консервант «Дезтин» (в разведениях 1:50, 1:100, 1:200), гризин.

В исследовании антибактериальной активности консервантов использовали суточные культуры условно-патогенных микроорганизмов *Staphylococcus albus*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella infantis*, выращенные на питательной среде МПА (мясо-пептонный агар).

Этапы исследования:

1. Одним из этапов исследования было приготовление среды МПА, содержащей консервант «Константа» (в разведениях 1:20, 1:40, 1:80) и консервант «Дезтин» (в разведениях 1:50, 1:100, 1:200), а также контрольной среды без каких-либо добавок (среды разливали на 2-х секционнные чашки Петри, так, чтобы в одной секции была среда, содержащая изучаемое разведение консерванта, а другая всегда была контрольной)

2. Во второй серии опытов использовали обычные 1-на секционнные чашки Петри со средой МПА.

3. Все чашки Петри инокулировали суточными культурами микроорганизмов перечисленных ранее.

4. На 1-на секционнные чашки Петри со средой МПА раскладывали стерильные полоски фильтровальной бумаги с разметкой в виде шкалы с делениями, соответствующей делениям линейки, с насечками по 5 мм.

5. На полоску наносили по 10 мкл исследуемого консерванта.

6. Инкубировали посеы в термостате при температуре $37\pm 1^{\circ}\text{C}$.

7. Через 24 часа оценивали результат по наличию роста в опытной секции (для опыта со средами, содержащими консерванты в разведениях) и по зоне задержки роста микроорганизмов вокруг фильтровальной полоски (в опыте с градиентным разведением консерванта).

Результаты и их обсуждение

Согласно данным таблицы 1, при посеве на питательную среду МПА с концентрацией консерванта «Дезтин» 1:50, 1:100, 1:200 характерного роста культур через 24 часа после посева не выявлено.

На среде МПА, приготовленной с консервантом «Константа» с концентрацией 1:20, 1:40 и 1:80 отмечен характерный рост тестовых культур. Исключение составляет тест-культура *Staphylococcus albus*, которая не дала роста на среде с концентрацией «Константы» 1:40.

Для сравнения, при посеве на обычную среду МПА без добавок, рост соответствующих тестовых культур отмечен во всех чашках.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Характер роста тестовых культур на среде МПА с различными концентрациями консервантов

M/o	Среда МПА с консервантом «Дезтин»						Среда МПА с консервантом «Константа»						Без консервантов	
	1:50		1:100		1:200		1:20		1:40		1:80		+	-
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
Sal.inf.		-		-		-	+		+		+		+	
Kl.p.		-		-		-	+		+		+		+	
E.c.		-		-		-	+		+		+		+	
St.a.		-		-		-	+			-	+		+	
En.c.		-		-		-	+		+		+		+	
Sh.d.		-		-		-	+		+		+		+	
P.a.		-		-		-	+		+		+		+	
P.m.		-		-		-	+		+		+		+	
Pr.v.		-		-		-	+		+		+		+	
S.e.		-		-		-	+		+		+		+	

Примечание: «+» - наличие роста тестовой культуры на среде МПА, «-» - отсутствие роста тестовой культуры на среде МПА

Таким образом, наиболее активным в отношении условно-патогенных микроорганизмов оказался консервант «Дезтин».

Исходя из данных таблицы 2, следует, что различные образцы НУКов разную активность в отношении тестовых культур, а именно: зону задержки роста 10-15 мм показали НУКи (№№1-3) в отношении грамотрицательных энтеробактерий *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, среднюю активность 5-10мм НУКи (№№1-3) показали в отношении *Salmonella infantis*, низкую активность 2-5 мм НУКи (№№1-3) показали в отношении *Klebsiella pneumonia*, у *Pseudomonas aeruginosa* отмечено как отсутствие подавления роста (НУК №1), так и низкая активность НУКов №№ 2-3 – 5 мм. Отсутствие активности 0 мм НУКов (№№1-3) наблюдали в отношении *Proteus vulgaris*. В отношении *Pasteurella multocida* отмечена низкая (НУК №1 – 5 мм) и средняя (НУК №2-3 – 10мм) антибактериальная активность.

Таблица 2 – Зона задержки роста тестовых культур, мм

Название	Консерванты					
	НУК №1	НУК №2	НУК №3	Е240	Е202	Гризин
Sal.inf.	5,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0
Kl.p.	2,0	5,0	5,0	20,0	0,0	0,0
E.c.	10,0	10,0	15,0	20,0	0,0	20,0
St.a.	5,0	15,0	10,0	30,0	0,0	30,0
Sh.d.	10,0	10,0	15,0	30,0	0,0	5,0
P.a.	0,0	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0
P.m.	5,0	10,0	10,0	15,0	0,0	20,0
Pr.v.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Воздействие НУКов на грамположительные бактерии выражено в следующем: в отношении *Staphylococcus albus* была как низкая (НУК №1 – 5 мм), средняя (НУК №3 – 10мм), так и высокая (НУК №2 – 15 мм) антибактериальная активность (табл. 2).

Консервант гризин показал высокую антибактериальную активность (20-30 мм) в отношении *Escherichia coli*, *Staphylococcus albus*, *Pasteurella multocida*, среднюю (10мм) в отношении *Salmonella infantis* и низкую (5 мм) в отношении *Shigella dysenteriae*. Отсутствие

антибактериальной активности выявлено в отношении *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*.

Из консервантов, отмеченных кодом Е, отсутствие антимикробной активности в отношении представленных тестовых культур, проявил Е202 (сорбат калия), что может быть связано с истечением срока годности консерванта.

Высокую антибактериальную активность (20-30 мм) показал консервант Е240 (муравьиный альдегид) в отношении *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus albus* и *Shigella dysenteriae*. Среднюю активность (10-15 мм) в отношении *Salmonella infantis* и *Pasteurella multocida*, низкую (5 мм) в отношении *Pseudomonas aeruginosa*. Отсутствие антибактериальной активности выявлено в отношении *Proteus vulgaris*.

Таким образом, установлено, что условно-патогенный микроорганизм *Proteus vulgaris* является наиболее устойчивым ко многим консервантам, за исключением «Дезтина».

Из изученных консервантов наиболее широкой антимикробной активностью обладает консервант «Дестин», вариабельной активностью с высокими значениями обладает консервант Е240 (муравьиный альдегид).

Выводы

1. Условно-патогенный микроорганизм *Proteus vulgaris* является наиболее устойчивым ко многим консервантам, за исключением «Дезтина».

2. Наибольшим антимикробным действием обладает консервант «Дезтин» (в разведениях 1:50, 1:100, 1:200).

Библиографический список

1. Ванханен В.Д., Покровский К.Г. Гигиена питания. – М.: Медицина, 2007. – 213с.
2. Коптев В.Ю. Влияние препарата Аргумистин® на приросты и уровень бактериальной контаминации организма бройлеров / В.Ю. Коптев, М.А. Леонова, Н.Ю. Балыбина, Б.В. Виолин, А.А. Кудринский, Ю.А. Крутяков // Птицеводство. – 2015. – № 5. – С. 31-38.
3. Люк Э., Ягер М. Консерванты в пищевой промышленности: Свойства и применение. Пер. с нем. Л.А. Сарафановой; Под ред. М.Н. Пульцина. – 3-е изд. – СПб.: ГИОРД, 1998. – 256 с.
4. Назаренко В.М. Что нужно знать о продуктах, которые мы употребляем в пищу / В.М. Назаренко // Химия в школе. – №5. – 2000. – С. 36-42.

УДК619:615.099+636.5+637.046

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НОВОЙ КЛЕЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙ НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА, В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ РАНЕВОЙ ИНФЕКЦИИ

Леонова М.А., Коптев В.Ю., Балыбина Н.Ю.

Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального центра агробιοтехнологий Российской академии наук, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, Россия

Научная работа была направлена на изучение антибактериальной активности новой клеевой композиции, содержащей наночастицы серебра, в отношении возбудителей раневой инфекции. Для определения антибактериальной эффективности производили посевы тест-микробов (*Streptococcus* sp. и *Staphylococcus albus*) на жидкие (МПБ) и твердые (МПА) питательные среды, в которые вносили исследуемые образцы клеевой композиции. Учет результатов производили путем подсчета выросших колоний в опытных и контрольных образцах. Согласно проведенным исследованиям установлено, что новая клеевая композиция, содержащая наночастицы серебра, обладает выраженной антибактериальной активностью в отношении кокковой микрофлоры, являющейся этиологическим фактором развития послеоперационного гнойного воспаления швов.

STUDYING ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF A NEW ADHESIVE COMPOSITION CONTAINING SILVER NANOPARTICLES, IN CONNECTION WITH THE FORGIVERS OF THE EARLY INFECTION

Leonova M.A., Koptev V.Yu., Balybina N.Yu.

Scientific research was aimed at studying the antibacterial activity of a new adhesive composition containing silver nanoparticles in relation to pathogens of wound infection. To determine the antibacterial efficacy, test-microbial cultures (*Streptococcus* sp. and *Staphylococcus albus*) for liquid (MPB) and solid (MPA) nutrient media were injected into the test samples of the adhesive composition. The results were taken into account by counting the grown colonies in the experimental and control samples. According to the conducted researches it is established that the new adhesive composition containing silver nanoparticles has a pronounced antibacterial activity in relation to the coccal microflora, which is the etiological factor in the development of postoperative purulent inflammation of the sutures.

Введение

Иммобилизация краев операционной раны с помощью шовного материала является одним из основных этапов оперативного вмешательства. С глубокой древности и до наших дней для этих целей используют хирургические нити, отличающиеся друг от друга материалом, физико-химическими свойствами и реактивностью для организма [1].

Однако часто хирургические нити являются своеобразными "воротами" для различных инфекций, попадающих в организм в процессе послеоперационного лечения. В большинстве случаев на месте шва образуется гнойное воспаление, основным этиологическим фактором которого является кокковая микрофлора, в частности микроорганизмы родов *Streptococcus* sp. и *Staphylococcus* sp. [2].

Для профилактики развития подобных патологий применяют шовный материал с нанесенным на его поверхность антибактериальными веществами, в частности антибиотиками. Однако, наряду с несомненными плюсами, данное антибактериальное покрытие несет в себе и ряд недостатков которыми являются появление антибиотико-резистентных штаммов патогенных микроорганизмов, что в свою очередь приводит к снижению эффективности лечебно-профилактических мероприятий и повышению риска развития послеоперационных осложнений. Так же в некоторых случаях антибиотики, являющиеся действующим веществом антибактериального покрытия шовного материала способны вызвать аллергическую реакцию у пациентов.

Одним из путей решения данной проблемы является применение клеевых композиций, предназначенных для иммобилизации краев операционных ран. Основными преимуществами данного метода являются отсутствие дополнительного повреждающего воздействия на кожные покровы и герметичное закрытие операционной раны.

В ИЭВСиДВ СФНЦА РАН, совместно с ИХТТиМ СО РАН была разработана новая клеевая композиция для иммобилизации краев операционных ран, в состав которой входят фенолформальдегидный поливинилбутираль и наночастицы серебра, стабилизированные на субмикронных частицах носителя.

По имеющимся литературным данным, наноразмерное серебро обладает более выраженным биоцидным эффектом, нежели ионное серебро. Также наночастицы серебра, особенно в тех случаях, когда они стабилизированы, обладают большей устойчивостью и могут находиться в действующем виде продолжительное время [3, 4].

Исходя из вышесказанного, **целью** нашей работы было: Изучить антибактериальную активность новой клеевой композиции содержащей наночастицы серебра в отношении возбудителей раневой инфекции.

Материалы и методы

Работа выполнялась на базе лаборатории болезней молодняка ИЭВСиДВ СФНЦА РАН. В опыте была использована клеевая композиция на основе фенолформальдегидного поливинилбутирала, содержащая наночастицы серебра стабилизированные на диоксиде титана, разработанная в ИЭВСиДВ СФНЦА РАН совместно с ИХТТиМ СО РАН.

В качестве тест-объектов были использованы полевые изоляты микроорганизмов рода *Streptococcus* sp. и *Staph. albus*, выделенные из гнойного содержимого послеоперационных ран, осложненных гнойным воспалением.

Для определения антибактериальной эффективности новой клеевой композиции с наночастицами серебра производили посеvy тест-микробов на жидкие (МПБ) и твердые (МПА) питательные среды, в которые вносили исследуемые образцы клея. Учет результатов производили путем подсчета выросших колоний в опытных и контрольных образцах. Для измерения зоны задержки роста тест-микробов на МПА использовали штангенциркуль.

Полученные данные обрабатывались программой «Free-matrix».

Результаты и их обсуждение

Для проведения данного опыта в пробирки с 5 мл стерильного МПБ мы внесли суточные культуры полевых изолятов *Staph. albus* и микроорганизмов рода *Streptococcus* sp. и клеевые композиции по следующей схеме:

1. 0,1 мл взвеси микроорганизмов рода *Streptococcus* sp. (1 млрд/мл) + 0,5 мл фенолформальдегидного поливинилбутирала (ФП);
2. 0,1 мл взвеси микроорганизмов рода *Streptococcus* sp. (1 млрд/мл) + 0,5 мл клеевой композиции с наночастицами серебра;
3. 0,1 мл взвеси микроорганизмов рода *Streptococcus* sp. (1 млрд/мл) – контроль;
4. 0,1 мл взвеси *Staph. albus* (1 млрд/мл) + 0,5 мл фенолформальдегидного поливинилбутирала (ФП);
5. 0,1 мл взвеси *Staph. albus* (1 млрд/мл) + 0,5 мл клеевой композиции с наночастицами серебра;
6. 0,1 мл взвеси *Staph. albus* (1 млрд/мл) – контроль.

После этого пробирки помещали в термостат на 24 часа при T=37°C.

Для определения антибактериальной активности исследуемых клеевых композиций из каждой пробирки взяли по 0,1 мл МПБ с микробной взвесью и внесли в чашки Петри с МПА. Чашки также помещали в термостат на 24 часа при T=37°C.

Через сутки инкубации был произведен подсчет выросших колоний тестовых микроорганизмов в каждой чашке. Всего было проведено 5 повторов опыта. Результаты представлены в таблице.

Таблица - Антибактериальная активность клеевых композиций

№	Чашка Петри	Количество выросших колоний
1.	микроорганизмы рода <i>Streptococcus</i> sp.+ ФП	7,5±1,2
2.	микроорганизмы рода <i>Streptococcus</i> sp.+ клеевая композиция с наночастицами серебра	роста нет
3.	микроорганизмы рода <i>Streptococcus</i> sp. - контроль	сплошной рост
4.	<i>Staph. albus</i> + ФП	78,3±5,2
5.	<i>Staph. albus</i> + клеевая композиция с наночастицами серебра	роста нет
6.	<i>Staph. albus</i> - контроль	сплошной рост

Как видно из представленных в таблице данных, максимальным антибактериальным эффектом в отношении тест-микробов обладает клеевая композиция, содержащая наночастицы серебра во всех чашках Петри наблюдалось полное отсутствие роста тест-бактерий. При применении фенолформальдегидного поливинилбутирала наблюдается рост колоний как микроорганизмов рода *Streptococcus* sp. – 7,5±1,2 колоний, так и *Staph. albus* – 78,3±5,2 колоний.

Полученные нами данные позволяют сделать **вывод** о том, что разработанная нами новая клеевая композиция содержащая наночастицы серебра обладает выраженной антибактериальной активностью в отношении кокковой микрофлоры, являющейся этиологическим фактором развития послеоперационного гнойного воспаления швов.

Библиографический список.

1. Петров С. В. «Общая хирургия: Учебник для вузов» - 2-е изд. – 2004. – стр.768.
2. Красильников А.П. Микробиологический словарь – справочник. – Изд. «Беларусь», 1896. – стр. 288-299.
3. Коптев В.Ю. Изучение профилактических свойств шовного материала с антибактериальным покрытием, представленным наночастицами серебра / В.Ю. Коптев, М.А. Титова, А.С. Казанцева, А.Л. Бычков // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых. Труды V Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 10-летию ее проведения (20 апреля 2012 г.), п. Краснообск. – С. 113 – 115.
4. Крутяков Ю.А. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы. / Ю.А. Крутяков, А.А. Кудринский, А.Ю. Оленин, Г.В. Лисичкин // Успехи химии. – 2008. – Т. 77(3). – С. 242-269.

УДК 619:615.32

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НАПРАВЛЕННЫЕ НА
ПРЕДЕПРЕЖДЕНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В
ПТИЦЕВОДЧЕСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Майорова Т.Л.

ФГОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала. Россия.

Аннотация. Разработка и внедрение ресурсосберегающих режимов работы системы вентиляции, исследование зависимости динамики живой массы и сохранности от параметров воздушной среды в птицеводческом помещении.

**PREVENTIVE MEASURES FOR THE PREVENTION OF INFECTIOUS
DISEASES IN POULTRY FARMING**

Majorova T.L.

Annotation. Development and introduction of resource-saving operating modes of the ventilation system, investigation of the dependence of the dynamics of live weight and safety on the parameters of the air environment in the poultry house.

Важнейшей задачей промышленного птицеводства является увеличение производства яиц и мяса птицы. Решение проблем в промышленном птицеводстве связано с необходимостью разработки энерго- и ресурсосберегающих технологий выращивания и содержания кур-несушек. При этом большое значение имеет внедрение энергосберегающих режимов работы технологического оборудования.

Отличительной особенностью промышленного птицеводства является высокая энергоемкость всех технологических линий. Несмотря на внедрение новых научных и технических разработок, которые направлены на снижение расхода электроэнергии, потребление ее составляет более 50% всех затрат на птицефабрике.

С ухудшением экономического положения птицефабрик стала осложняться и эпизоотическая ситуация в отрасли. На долю заразных болезней приходится лишь небольшая часть гибели птиц. Основной отход обусловлен заболеваниями незаразной этиологии и в первую очередь желудочно-кишечного тракта, печени, органов яйцеобразования, нарушения обмена веществ. В значительной степени это связано с кормлением птицы, технологией ее выращивания и содержания, созданием и поддержанием параметров микроклимата, соответствующих зоогигиеническим требованиям, выполнением ветеринарно-санитарных правил.

Дальнейшая специализация и концентрация птицеводства связаны с содержанием птицы в закрытом помещении в течение всего периода использования. Переход на эффективные способы содержания птицы приводит: к повышению плотности посадки на единицу площади пола, максимальному использованию объема птицеводческого помещения, интенсификации откорма.

Исследования проводились на птицефабрике, расположенной в Прикаспийской зоне Дагестана. Целью исследования явились разработка и внедрение энерго- и ресурсосберегающих режимов работы системы вентиляции, исследование зависимости динамики живой массы и сохранности ремонтного молодняка, продуктивности и сохранности кур-несушек кросса «Смена -2» от параметров воздушной среды в птицеводческом помещении.

Было разработано устройство для снижения микробной обсемененности приточного воздуха, поступающего через шахты приточной системы вентиляции, которые расположены на крыше. Разработка относится к устройствам для распыления бактерицидной жидкости и создания водяной завесы в потоке приточного воздуха. При этом решалась задача уменьшения загрязнения окружающей среды на территории птицеводческого хозяйства вредными газами, механической пылью, микроорганизмами и эффективное ее использование дорогостоящих дезинфицирующих растворов.

Нами было разработано устройство для снижения микробной обсемененности приточного воздуха, которое содержит замкнутое кольцо с отверстиями, кольцо соединено тройником, к которому подсоединен трубопровод. По трубопроводу поступает дезинфекционный раствор из емкости, который подается погружным насосом.

Отверстия в замкнутом кольце выполнены с внутренней стороны, диаметром достаточным для поступления необходимого количества дезинфекционного раствора для обеззараживания отработанного воздуха. Отверстия выполнены в двух видах: круглого сечения и щелевидные.

С внутренней стороны кольца по периметру расположены пять круглых и шесть щелевидных отверстий, круглые отверстия расположены таким образом, что их плоскости образуют сегменты 50 - 60 градусов, а щелевидные отверстия расположены между ними, разделяя сегменты пополам

Устройство для снижения микробной обсемененности приточного воздуха работает следующим образом. Отработанный воздух из животноводческого здания проходит через устройство для создания водяной завесы, которое является рабочим органом бактерицидной установки, выполненное в виде замкнутого кольца. Отработанный воздух, взаимодействуя с дезинфекционным раствором, очищается от вредных газов и микроорганизмов. Водяная завеса увеличивает экспозицию взаимодействия отработанного воздуха с дезинфекционным раствором.

Применение бактерицидной установки в комплекте с устройством для снижения микробной обсемененности в приточном воздухе птицеводческого помещения способствовало обеззараживанию воздушного бассейна. Применяли раствор монклавита -1. Монклавит - лекарственное средство для ветеринарного применения, содержащее йод в форме полимерного комплекса. По внешнему виду представляет собой прозрачную жидкость красновато-коричневого цвета со слабым специфическим запахом. Санацию воздушной среды в присутствии птицы проводят аэрозольно из расчета 3 мл/м³. В птичниках санацию воздуха проводят по схеме: 10-15 минут - распыление, 30 минут - экспозиция, 8-10 аэрозольных обработок с интервалом между обработками 2-3 дня или 1 раз в неделю в течение всего периода содержания птицы [1,2].

Применение монклавита-1 способствовало значительному уменьшению общей микрофлоры и кишечной палочки, что благоприятно сказалось на клиническом состоянии птицы, улучшению эпизоотической ситуации, сохранности и продуктивности птицы.

Хозяйственные показатели выращивания цыплят после применения устройства для снижения микробной обсемененности в приточном воздухе показали, что при содержании 4600 голов птицы в течении 45 суток средне суточный прирост составил $42,6 \pm 0,3$ г в опыте, $40,8 \pm 0,2$ при контроле, живая масса птицы в конце выращивания составляла $1870 \pm 1,5$ г в опыте, при контроле - $1830 \pm 1,2$ г, сохранность - $95,1 \pm 0,5$ % в опыте и $91,7 \pm 0,8$ % при контроле.

При патологическом вскрытии трупов бройлеров из птичников, где применяли бактерицидную установку признаков характерных для эшерихиоза не отмечено, в то время как у особей из контрольных групп при патологоанатомическом вскрытии отмечены признаки характерные для эшерихиоза (перикардиты, перитониты), а при проведении бактериологических исследований были выделены патогенные штаммы кишечной палочки.

Проведенные производственные испытания устройства для снижения микробной обсемененности в приточном воздухе и новой бактерицидной установки, для профилактики инфекционных болезней, показали ее полную целесообразность основанной на недопущении инфекционных болезней в стаде бройлеров и, в частности, эшерихиоза. Для обработки загрязненного воздуха одного птичника, объемом 1150 м^3 требуется 1,8 л 3% раствора монклавита-1. При обработке загрязненного воздуха другим дезраствором, например, молочной кислотой требуется 20 литров.

Применение устройства для снижения микробной обсемененности в приточном воздухе в комплекте с новой бактерицидной установкой для санации воздуха в птицеводческом помещении и в окружающей среде в целях профилактики инфекционных болезней, показало, что аэрозольная обработка эффективна в целях профилактики возникновения инфекционных болезней, способствует при этом снижению микробной обсемененности после применения бактерицидной установки на 67 - 70%, повышению сохранности птицы на 1,3 - 2,4%, приросту живой массы на 2,1%.

Применение устройства для снижения микробной обсемененности в приточном воздухе, входящего в комплект бактерицидной установки, в частности, решает проблему разрыва эпизоотической цепи при инфекционных болезнях птицы.

Библиографический список

1. Джамбулатов З.М., Майорова Т.Л., Мусиев Д.Г., Шкурихина, К.И., Шкурихин С.Л. Устройство для создания водяной завесы. Патент на полезную модель № 79454 Российская Федерация. МПК В05В 1/04 №2007129948/22; заявл.07.08.2007. – Оpubл. 10.01.2009, Бюл. № 1
2. Майорова Т.Л., Шихсаидов, Б.И., Шкурихина К.И. Устройство для создания микроклимата в птичнике. Патент № 2 254 712 Российская Федерация. МПК А01К31/00 .-№ 2002116654/12; заявл.24.06.2002.- Оpubл.27.06. 2005, Бюл. № 18.
3. Майорова Т.Л., Шкурихина К.И., Шихсаидов Б.И., Атаева Р.Д. Способ профилактики инфекционных болезней в птицеводческом помещении. Современная наука: проблемы и их решения: сборник научных трудов по материалам Межд. заоч. науч- практ. конф. Липецк.- 2012, -С.160.
4. Майорова Т.Л., Шкурихина К.И., Джамбулатов З.М., Шихсаидов Б.И., Шкурихин С.Л. Эффективность применения установки для оптимизации микроклимата птицеводческих помещений(статья) Вестник ветеринарии №62 (3/ 2012).-С.64.
5. Саландаев К. В. Зоогигиеническая оценка применения препарата "Монклавит-1" в промышленном птицеводстве: диссертация... кандидата ветеринарных наук: 16.00.06 Санкт-Петербург, 2007. - 137 с.
6. Соловачева Н. В. Ветеринарно-санитарная оценка применения Монклавита-1 при дезинфекции цехов по производству мясных полуфабрикатов: автореферат дис. ... кандидата ветеринарных наук: 16.00.06 / Головачева Наталия Владимировна; - Санкт-Петербург, 2009. - 21 с.

УДК:616.992.28:619

САНИТАРНО-МИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУБЫХ КОМОВ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ ВЫСОКОГОРНОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЯСА ДАГЕСТАНА И ПРОФИЛАКТИКА МИКОТОКСИКОЗОВ ЖИВОТНЫХ

Майорова Т.Л.

*«Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М.Джамбулатова»,
г. Махачкала, Россия*

Аннотация Токсичные грибы в основном выделялись из кормов, заложенных на хранение с повышенной влажностью, которая является одной из причин их развития и нахождения в кормах в связи с чем возможны вспышки микозов и микотоксикозов с/х животных, если корма перед скармливанием не обработать. Результаты опытов показали, что для детоксикация организма, при попадании корма загрязненного грибами наиболее эффективны, энтеросорбенты: красная глина и известняк – ракушечник.

SANITARY AND MYCOLOGICAL STUDY OF ROUGH COM IN FARMS HIGH MOUNTAIN PHYSICAL-GEOGRAPHIC ZONES OF DAGESTAN AND PREVENTION OF MYCOTOXICOSIS IN ANIMALS

Maierova T. L.

Abstract Toxic mushrooms are mostly allocated from the feed that is embedded in storage with high humidity, which is one of the reasons for their development and finding a feed in connection with the possible outbreak of mycoses and mycotoxicoses of farm animals, if the animal feed before feeding to process. The results of experiments showed that detoxification of the body, in contact with feed contaminated with fungi of the most effective chelators: red clay and shell limestone.

Введение Микроскопические грибы широко распространены в природе, их насчитывают до 120000 видов. Они вызывают всевозможные заболевания у человека, домашних и диких животных, пчел, рыб, растений. Это, прежде всего, микозы, микотоксикозы, аллергии, которые объединяются одним понятием — микопатии, которые в настоящее время являются одной из важнейших проблем ветеринарной медицины. Из потенциальных «болезней будущего» они превратились в актуальные «болезни настоящего». Отмечаемый во всем мире рост заболеваемости животных грибными болезнями связан, прежде всего, с иммунодепрессивными воздействиями современной техногенной цивилизации на организм животных. Загрязнение окружающей среды, повышение радиационного фона, использование в сельском хозяйстве пестицидов, удобрений, в ветеринарии — иммунодепрессантов, цитостатиков, кортикостероидов и антибиотиков широкого спектра — вот далеко не полный перечень факторов, ослабляющих естественные защитные механизмы организма животных и способствующих развитию первичных и вторичных (оппортунистических, секундарных) грибных болезней. (А.Х.Саркисов, 1954, Н.А.Спесивцева, 1964, Е.Н.Мишустин и др., 1982, Н.В.Мухина, 1993, А.Ф.Кузнецов, 2001, П.П.Царенко, 2003, В.Gedek, G.Ploch, 1991)

Плесневые грибы могут вырабатывать токсины. Большинство микотоксинов имеют прочную химическую структуру. Это им позволяет быть стабильными при воздействии высоких температур, и при низких значениях рН. Более того, некоторые микотоксины поражают внутренние органы животного. Например, афлатоксин В₁ повреждает печень и почки и может вызвать генетические мутации. (А.Х.Саркисов, 1985; М.А.Лысенко, А.Н. Тищенко, В.С. Лукашенко, 1991; Н.И.Опполь, 1991; А.И.Кононский, 1992, А.Ф.Кузнецов, 2003, I.Bartov et al, 1982, G.T.Edds, R.A.Bortell, 1983, R.D.Wyatt, 1983).

Микотоксины не утрачивая токсичности, по длинным биологическим цепям поступают в организм животных и птицы, а затем в организм человека. (F.A.Mumpton, P.H.Fiahman, 1977, W.Cool, I.Willand, 1982, T.D.Phillips et al, 1992)

В настоящее время актуальным является получение биологически полноценной и экологически чистой продукции животноводства. Для этого перспективными являются: направленное воздействие на процессы обмена веществ, метаболизма и элиминации ксенобиотиков при пероральном использовании минералов-сорбентов; разработка биологически оправданных и экономически выгодных технологий использования природных алюмосиликатов в кормлении животных и птицы, для повышения естественной резистентности, продуктивности, профилактики алиментарных заболеваний и получения продукции высокого качества и экологически более чистой. (А.Ф.Кузнецов, 2003, А.М.Шадрин, 2003, А.Ф.Куснетсов, N.V. Muchina, A.M.Sharif, 1991, T.Onogi, 1965, A.Allietti, 1972, M.Castro et al, 1978)

С учетом важности решения проблем, как в теоретическом, так и в практическом плане, и проведено настоящее исследование. На основании анализа литературных данных, отечественных и зарубежных специалистов и собственных исследований, определены наиболее перспективные пути, ведущие к: реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных; разработки лечебно-профилактических способов, обеспечивающих толерантность организма животных к действию микотоксинов и, тем самым, позволяющих получить высококачественную продукцию.

Республика Дагестан, входящая в состав Российской Федерации, расположена на Северном Кавказе. Общая протяженность территории с юга на север составляет около 400 километров, с запада на восток — 200 км. На востоке на протяжении почти 530 км.

Дагестан омывается водами Каспийского моря. Южная граница проходит по Водораздельному хребту Большого Кавказа. По размерам территории (50,3 тыс. кв. м.) и численности населения (2.1 млн. человек) — это самая крупная республика на Северном Кавказе.

Дагестан делится на предгорный, горный и высокогорный физико-географические пояса, в каждом из которых имеются различные виды растительности.

Орография Дагестана своеобразна: 245-километровая полоса предгорий упирается в поперечные хребты, которые окаймляют огромной дугой Внутренний Дагестан. Две основные реки вырываются из гор — Сулак на севере и Самур на юге. Естественными границами горного Дагестана являются: Снеговой и Андийский хребты — до гигантского каньона Сулака, Гимринский, Лес, Кокма, Джуфудаг и Ярудаг — между Сулаком и бассейном Самура, Главный Кавказский хребет — на юго-западе обоих бассейнов.

Внутренний Дагестан, в свою очередь, делится на среднегорный платообразный район и альпийский высокогорный.

Горы занимают площадь 25,5 тыс. км², а средняя высота всей территории Дагестана равна 960 м. Высшая точка — Базардюзю (4466 м). Породы, слагающие горы Дагестана, резко разграничены. Главные из них — чёрные и глинистые сланцы, крепкие доломитизированные и слабые щелочные известняки, а также песчаники. К сланцевым хребтам относятся Снеговой с массивом Диклосмта (4285 м), Богос с вершиной Аддала-Шухгельмеэр (4151 м), Шалиб с вершиной Дюльтыдаг (4127 м).

Климат Дагестана, несмотря на разнообразие, в целом можно отнести к умеренно теплomu, в горах он умеренно холодный с более или менее выраженной континентальностью, которая проявляется в значительных годовых амплитудах температуры на низменности, на возвышенностях в резких суточных колебаниях, а также в недостаточном увлажнении.

В климате Дагестана наблюдаются резкие контрасты в разных районах. В горах на высоте 3 тыс. м. абсолютные максимумы температур составляют 21-23°C, а на севере низменности температура воздуха может быть более 40°C. Осадки на низменности не превышают 400 мм, а в горах на высоте 3 тыс. м их выпадает более 1 тыс. мм.

Для микологического исследования образцы кормов собирали в хозяйствах высокогорного физико-географического пояса Дагестана. Пробы кормов отбирали перед закладкой на хранение в соответствии с существующими ГОСТами. Нами было собранно 100 проб корма.

Для выявления наличия грибов корм сеяли на питательные среды (агар Чапека и влажные камеры) проводили их количественный учет, изучали морфологию, выделяли чистые культуры, определяли токсикогенность, патогенные свойства грибов определяли на лабораторных животных. Установление патогенности проведено у 80 штаммов грибов рода *Aspergillum*, обладающих токсическими свойствами. Патогенные свойства изучали путем внутривенного заражения кроликов, внутрибрюшинного и интраперитонеального заражения хомяков. В опытах использовали 46 кроликов, 39 хомяков. Патогенность грибов рода *Mucor* и *Rhizopus* были проведены у 11 штаммов из 73 выделенных, из них 8 штаммов *Rhizopus nigricans* и 29 штамма *Mucor plumbeus*. Материалом для заражения служили смывы спор 72-часовой, 6 и 12-дневных культур грибов. За животными в течение 22 дней вели наблюдение, учитывая клиническое состояние животных.

Наши исследования показали, что, на кормах в высокогорных районах Дагестана широко распространены токсические грибы из родов *Aspergillum*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Penicillium*.

В результате санитарно-микологических исследований образцов выделено 543 штамма плесневых грибов, относящихся к 5 родам и 7 видам, из них грибов родов: *aspergillus*-287 штамма, *mucor*-110, *rhizopus*-29, *Penicillium*-27, *alternaria*— 90 штаммов.

Токсичность выделенных штаммов определяли на парамециях и кожной пробе на кроликах (табл.1).

Таблица 1. Видовой состав плесневых грубых кормов

№	Вид гриба	Кол-во штаммов	Исследование штаммов на токсичность			
			Не токсичны	Слабо токсичные	Токсичные	Резко токсичные
1	<i>Mycor plumbeus</i>	110	81	10	10	9
2	<i>Rhizopus nigricans</i>	29	21	8	-	-
3	<i>Penicillium sp.</i>	27	15	6	6	-
4	<i>Alternaria tenuis</i>	90	71	11	8	-
5	<i>Aspergillus fumigatus</i>	45	27	9	9	-
6	<i>Aspergillus niger</i>	230	180	7	33	10
7	<i>Aspergillus flavus</i>	12	-	6	6	-
	Итого	543	395	57	72	19

Среди токсичных грибов преимущественное распространение имели грибы *aspergillus*-80 штаммов, *Penicillium* -12, *alternaria*-19 штаммов разной степени токсичности.

Токсичные грибы в основном выделялись из кормов, заложенных на хранение с повышенной влажностью, которая является одной из причин их развития и нахождения в кормах в связи с чем возможны вспышки микозов и микотоксикозов с/х животных, если не проводить лечебно-профилактические мероприятия в хозяйстве с применением энтеросорбентов.

В качестве минеральной добавки и лечебно – профилактических мер при микотоксикозах у животных мы применяли 3-5% добавку к основному рациону местные природные минералы: красную глину, ГОСТ 530-95, Таркинское месторождение, Дагестан(Россия) и известняк–ракушечник, ГОСТ 4001-84, Дербенское месторождение, Дагестан (Россия).

Результаты опытов показали, что для детоксикация организма, при попадании корма загрязненного грибами рода *Aspergillus*, наиболее эффективны, энтеросорбенты: красная глина и известняк – ракушечник.

Статистическая обработка всех экспериментальных и производственных материалов показала, что местные природные минералы не оказывают токсического действия на организм животного, благодаря адсорбционным свойствам нейтрализуют действие микотокси-

нов. Это подтверждается коэффициентами корреляции: К живой массы = 0,99, К интенсивности прироста живой массы = 0,93, К индекса внутренних органов = 0,99, все коэффициенты имели положительное значение. В связи с широким распространением токсигенных штаммов грибов на грубых кормах, для профилактики микотоксикозов, необходимо проводить обязательный санитарно-микологический контроль кормов.

Выводы Токсичные грибы в основном выделялись из кормов, заложенных на хранение с повышенной влажностью, которая является одной из причин их развития и нахождения в кормах в связи с чем возможны вспышки микозов и микотоксикозов с/х животных, если корма перед скармливанием не обработать. Результаты опытов показали, что для детоксикация организма, при попадании корма загрязненного грибами наиболее эффективны, энтеросорбенты: красная глина и известняк – ракушечник.

Библиографический список

1. Кузнецов, А.Ф. Эффективность использования природных минералов при фузариотоксикозах у птиц / А.Ф. Кузнецов, Н.В. Мухина // Природ, цеолиты России. 1992. - Т.2. - с. 68-69.
2. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарно-экологическая оценка вермикулита / А.Ф. Кузнецов, А.А. Кузнецов // Сб. науч. тр.: Актуальные проблемы ветеринарии. СПб.:, 1994. - с. 78-79.
3. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов СПб.: Лань, 2001. -416с.
4. Майорова Т.Л. Эффективность использования энтеросорбентов в рационе ремонтного молодняка при аспергилотоксикозе./ Т.Л.Майорова //Материал международной науч.-практ.конф. «Актуальные проблемы эпизоотологии на современном этапе» СПб.:, 2004. - с. 77-78.
5. Майорова Т.Л. Гематологические исследования при аспергилотоксикозе птиц./ Т.Л.Майорова //Материал международной науч.-практ.конф. «Актуальные проблемы эпизоотологии на современном этапе» СПб.:, 2004. - с. 76-77.
6. Майорова Т.Л. Патологоанатомические изменения в организме цыплят при аспергилотоксикозе./ Т.Л.Майорова //Материал международной науч.-практ.конф. «Актуальные проблемы эпизоотологии на современном этапе» СПб.:, 2004. - с. 76-77.

УДК 636.09

**УНИФИЦИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ЗООПАРАЗИТОЗАХ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

¹Марченко В.А. ²Ефремова Е.А., ³Сайтов В.Р.

¹Горно – Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
с. Майма, Республика Алтай, Россия

²Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского
федерального научного центра агробиотехнологий РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

³Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Россия

Аннотация. Система представляет собой минимизированный, определяемый эпизоотической обстановкой рациональный подбор лечебно-профилактических и организационных мероприятий, обеспечивающих предотвращение потерь от основных зоопаразитозов крупного рогатого скота. Выбор варианта мероприятий определяется структурой паразитокомплекса, численностью паразитов и доступным арсеналом лечебно-профилактических средств. Экономическая эффективность реализации мероприятий по предотвращенному ущербу составляет 479,5 рублей на 1 голову в год, снижение затрат и расходов противопаразитарных средств на 15-20%.

**UNIFIED SYSTEM OF ANTI-EPIZOOTIC MEASURES IN ZOOPARASITOSSES OF BEEF
CATTLE BREEDING OF THE ALTAI REPUBLIC**

Marchenko V.A., Efremova E.A., Saitov V.R.

Abstract. System is minimised, as determined by the epizootic situation a rational selection of therapeutic, preventive and organizational measures to ensure the prevention of losses from major zooparasitoses cattle. The choice of option is determined by the structure of parasitokomplex and affordable arsenal of medical and preventive drugs. Economic efficiency of implementation of damage is 479.5 rubles to head per year, reducing costs and expenditures of funds for antiparasitic 15-20%.

Мясное скотоводство - ресурсосберегающая отрасль животноводства, которая при значительно меньших затратах (в 3-6 раз) дорогостоящих концентрированных кормов, чем в молочном скотоводстве позволяет получить говядину высокого качества. В Горном Алтае мясное скотоводство является одной из основных отраслей сельского хозяйства, которая определяет финансово-экономическое состояние и структуру занятости основной части населения. Из факторов, препятствующих успешному развитию отрасли, существенная роль принадлежит различным заболеваниям, в том числе паразитарной этиологии. Зоопаразитозы на территории Республики Алтай регистрируются у всех видов сельскохозяйственных животных (Тетерин В.И., Костяева А.Т., 1973). Разнообразие природно-климатических условий, широкий круг видов домашних животных и дикой фауны во многом определяют разнообразие и высокую численность паразитов сельскохозяйственных животных. Фактически, несмотря на прошедшие десятилетия, после постановки вопроса о ликвидации наиболее опасных паразитарных зоонозов, эти болезни по-прежнему актуальны и причиняют большой социально-экономический ущерб. По мнению большинства паразитологов, минимальные потери при инвазиях у различных видов копытных животных составляют от 150 до 450 рублей на голову (Р.Т. Сафиуллин, 1997). Все это актуализирует значимость инвазионных заболеваний, как ни в каком другом регионе Сибири. Исходя из сложившейся эпизоотической ситуации, средние значения заболеваемости зоопаразитозами в Республике Алтай колеблются в пределах 40-60% и экономический ущерб от недополучения мясной и другой продукции крупного рогатого скота составляет как минимум 550-850 руб., в среднем около 650 руб. на животное.

В последние десятилетия из-за финансовых проблем в экономике, сложилась сложная ситуация со снабжением животноводческих хозяйств лечебно-профилактическими средствами. В связи с этим возникает необходимость формирования единой системы ограничительных мероприятий, которая учитывала бы эпизоотическую ситуацию и современный арсенал доступных препаратов.

В зависимости от природно-географических условий местности, постановки лечебно-профилактической работы, технологии ведения отрасли складывается своеобразная эпизоотическая ситуация по гельминтозам, арахнозам и энтомозам. В паразитоценозе могут доминировать те или иные виды зоопаразитов и соответственно определять характер подхода в организации лечебно-профилактических мероприятий.

Эпизоотологический анализ является основой для разработки мероприятий и их усовершенствования как в инфектологии, так и в паразитологии. В ветеринарии работа, связанная с мониторингом эпизоотической ситуации именно по паразитарным болезням скота мясных пород, позволит усовершенствовать разработку перспективных и текущих планов деятельности ветеринарной службы, целевых территориальных программ, более эффективно осуществлять контроль и оценку их выполнения.

Унифицированная система представляет собой минимизированный, определяемый эпизоотической обстановкой рациональный подбор лечебно-профилактических и организационных мероприятий, обеспечивающих предотвращение потерь от основных зоопаразитозов крупного рогатого скота. Выбор схем лечебно-профилактических мероприятий должен осно-

вываться на знаниях особенностей биологии паразитов и закономерностей эпизоотического процесса при всем комплексе паразитозов. Выбор того или иного варианта мероприятий непосредственно зависит от структуры паразитокомплекса, численности паразитов и доступного набора лечебно-профилактических средств. Высокая степень зараженности определенным видом и тем более комплексом паразитов, предполагает использование полного набора терапевтических и профилактических мероприятий, привлечения наиболее эффективных терапевтических средств. Относительное благополучие по определенному виду или комплексу паразитов позволяет при некоторых условиях (наличие эффективных препаратов, оптимальные условия для проведения мероприятий и пр.) снизить кратность или вообще отказаться от некоторых обработок.

Унификация мероприятий в то же время предполагает стандартизацию схем мероприятий при сходных, сложившихся паразитокомплексах на различных территориях республики. Реализация системы заключается в исполнении трех комплексов мероприятий: профилактических, лечебных и эпизоотологического мониторинга. Профилактические - направлены на предотвращение проникновения паразитов в организм хозяина. Лечебные - на непосредственное уничтожение возбудителей. Эпизоотологический мониторинг необходим для регламентации перечней, сроков и кратности применения тех или иных обработок.

Для рациональной организации противопаразитарных мероприятий необходимо придерживаться следующих основных положений: осуществление эпизоотологического мониторинга – проведение учета зараженности и численности паразитов различными методами обследований, анализ эпизоотической ситуации, составление краткосрочного прогноза, практические рекомендации; определение рациональных сроков мероприятий, учитывающих особенности биологии паразитов и фармакологические свойства препаратов; использование комплексных паразитицидов, обеспечивающих минимизацию манипуляций с животными; учет экономической целесообразности – проводится расчет затрат на реализацию различных схем мероприятий и размера предотвращенного ущерба; технологическая привязка и интеграция в систему ветеринарных мероприятий; контроль паразитицидной эффективности.

Таким образом, в зависимости от эпизоотической обстановки по основным видам паразитов крупного рогатого скота, наличия тех или иных препаратов и технологии содержания животных возможен подбор различных вариантов лечебно-профилактических мероприятий.

Как видно из анализа результатов паразитологических обследований у мясных пород крупного рогатого скота сложился устойчивый комплекс зоопаразитов, представленный всеми основными таксономическими группами. Структура паразитокомплекса в различных провинциях республики различается, но на уровне классов во многом сходна, что позволяет в целом унифицировать систему мероприятий. Основные заболевания, на контроль которых нацелена система, из гельминтозов – кишечные стронгилятозы, дикроцелиоз, фасциолез и ларвальные тениидозы; из арахноэнтомозов - гиподерматоз, псороптоз, сифункулятоз и пастбищные клещи.

С ориентиром на эти заболевания нами разработаны и проверены в производственных условиях два варианта ветеринарных мероприятий с использованием традиционных методов опрыскивания скота и современных высокоэффективных препаратов широкого спектра действия. Мероприятия с различными вариантами приемлемы для всех типов содержания скота.

Вариант I

При наличии на животных всех основных возбудителей гельминтозов и арахноэнтомозов рекомендуется применение современных высокоэффективных средств широкого спектра действия (макроциклические лактоны - ивомек, аверсект и т.д.; препараты группы клозантела - сантел, роленол и т.д.; комплексные или комбинированные препараты – клозальбен и др.), проводятся традиционные мероприятия с использованием различных (фосфорорганических или пиретроидных) инсектоакарицидов методами опрыскивания и поливания. Кратность обработок в тот или иной период года зависит от численности возбудителей арахноэн-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

томозов. При вспышках заболеваний вызываемых возбудителями арахноэнтомозов проводятся вынужденные (внеплановые) обработки независимо от времени года.

Вариант I (инъекционный)

Месяцы	Декады	Мероприятия
Апрель	II	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности нематодами, трематодами и цестодами. Паразитологическое обследование животных (подкожный овод, чесоточные клещи, вши, пастбищные клещи).
	III	Терапия животных. Инъекции препаратов из группы макроциклических лактонов (ивомек, аверсект, цидектин и т.д.)
Май	I	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности и эффективности действия паразитоцидов (гельминтозы ЖКТ и гиподерматоз).
	II	Весенние опрыскивания крупного рогатого скота инсектоакарицидами (фосфорорганические и пиретроидные препараты) против иксодовых (пастбищных) и чесоточных клещей, вшей, власоедов.
Август	I	Обследование на эктопаразитозы, инъекции МЦЛ или опрыскивание крупного рогатого скота инсектоакарицидами (фосфорорганические и пиретроидные препараты) против иксодовых (пастбищных) клещей, вшей и власоедов.
Октябрь	I	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности нематодами, трематодами и цестодами.
	II	Терапия животных. Инъекции МЦЛ + применение трематодоцидов и цестодоцидов (Альбендазол, сантел, фаскоцид, фасковерм и др.).
	III	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности и эффективности действия паразитоцидов.

Вариант II

В случае если в хозяйстве регулярно проводятся противопаразитарные мероприятия, не регистрируются случаи гибели животных от зоопаразитозов (в течение года), не высокая численность основных гельминтов и паразитических членистоногих можно использовать схему мероприятий с использованием скармливания различных прописей противопаразитарных гранул (ПКГ).

В ветеринарной практике известны ряд препаратов и способов групповой дегельминтизации животных, в том числе включающие дачу противопаразитарных средств – универма или 10% албендазола - гранулята в смеси с сыпучими концентрированными кормами или комбикормом. Однако наряду с несомненными достоинствами этих препаратов (низкая стоимость и достаточно высокая паразитоцидная эффективность) их использование имеет ряд недостатков.

Недостатками использования универма и албендазола является ограничение спектра их противопаразитарного действия. Так, универм не эффективен против плоских червей, а албендазол не эффективен в отношении эктопаразитов. Следовательно, необходимо дополнительное проведение дегельминтизаций с использованием противоцестодозных или трематодозных средств, а также препаратов, действующих на возбудителей арахно-энтомозов животных. При этом увеличиваются затраты времени, труда ветеринарных специалистов и рабочих.

Исходя из вышеизложенного с целью расширения спектра действия, повышения терапевтической эффективности, улучшения поедаемости препаратов нами разработана технология приготовления противопаразитарных кормовых гранул (ПКГ), в состав которых входят различные действующие вещества паразитоцидов и кормовой наполнитель на основе зернофуража.

Разработанные прописи противопаразитарных кормовых гранул ориентированы против основных ассоциаций паразитов крупного рогатого скота, сформировавшихся в различных ландшафтно-географических территориях региона.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В хозяйствах Северного Алтая (Чойский, Турочакский, частично Майминский и Шебалинский районы) у крупного рогатого скота первоочередное значение имеют ассоциации паразитов «трематоды + паразитические насекомые + нематоды», в хозяйствах Центрального Алтая (Онгудайский, Усть-Канский, Усть-Коксинский, частично Шебалинский районы) у крупного рогатого скота наиболее значимы ассоциации паразитов «нематоды + паразитические насекомые + цестоды», в хозяйствах Юго-Восточного Алтая (Кош-Агачский, Улаганский районы) у крупного рогатого чаще встречаются и нуждаются в контроле ассоциации «паразитические членистоногие + нематоды».

В зависимости от конкретной эпизоотической обстановки в хозяйствах необходимо применять скармливание ПКГ с различными ДВ эффективными против соответствующих групп паразитов. В качестве действующих веществ в прописи гранул привлечены: аверсектин-С, обладающий инсектоакарицидным и нематодоцидным действием; албендазол – с широким спектром гельминтоцидного действия; оксиклозанид – эффективный трематодоцид.

В различные годы в хозяйствах на территории Республики Алтай, Алтайского края и Новосибирской области с целью оценки эффективности препаратов и терапии животных при зоопаразитах было скармлено сельскохозяйственным животным более 16 тонн различных прописей противопаразитарных кормовых гранул. За весь период применения ПКГ нами не зарегистрировано отравления животных. Обычно гранулы охотно поедаются скотом, за исключением случаев, когда препараты скармливались животным не знакомых с зернофуражным кормом (чаще молодняк крупного рогатого скота). Ниже представлен вариант мероприятий с применением некоторых форм противопаразитарных гранул при инвазионных заболеваниях крупного рогатого скота.

Вариант II (скармливание препаратов)

Месяцы	Декады	Мероприятия
Апрель	II	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности нематодами, трематодами и цестодами. Паразитологическое обследование животных (подкожный овод, чесоточные клещи, вши, пастбищные клещи)
	III	Терапия животных. Скармливание комплексных препаратов с широким паразитоцидным действием (Противопаразитарные кормовые гранулы - ПКГ-АУ, ПКГ-АО и др.)
Май	I	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности и эффективности действия паразитоцидов (гельминтозы ЖКТ и гиподерматоз).
	II	Весеннее опрыскивание (по показаниям) крупного рогатого скота инсектоакарицидами (фосфорорганические и пиретроидные препараты) против иксодовых (пастбищных) и чесоточных клещей, вшей, власоедов.
Август	I	Обследование на эктопаразитозы, опрыскивание (по показаниям) крупного рогатого скота инсектоакарицидами (фосфорорганические и пиретроидные препараты) против иксодовых (пастбищных) клещей, вшей и власоедов.
Октябрь	I	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности нематодами, трематодами и цестодами.
	II	Терапия животных. Скармливание комплексных препаратов с широким паразитоцидным действием (Противопаразитарные кормовые гранулы - ПКГ-АУ, ПКГ-АО и др.)
	III	Копрологическое обследование животных. Оценка зараженности и эффективности действия паразитоцидов.

Биологические особенности развития зоопаразитов, при необходимости позволяют смещать сроки проведения цикла обработок и исследований на одну декаду в ту или иную сторону от оптимальных сроков, означенных в таблицах (вариант I и II).

Использование того или иного метода обработки не является основным фактором в ограничении численности вредителя. Решающая роль принадлежит фармакологическим характеристикам препарата, которые и определяют выбор метода и регламентацию примене-

ния терапевтического средства. Доступный арсенал паразитоцидов существенно ограничивает привлечение в систему мероприятий препаратов с оптимальными характеристиками. Поэтому в рекомендуемую систему можно включать препараты не только испытанные нами, но и потенциально пригодные для этой цели.

При реализации мероприятий, исходя из сложившейся эпизоотической ситуации, опираясь на прогноз по всему комплексу паразитозов, учитывая конъюнктуру рынка препаратов, возможности хозяйства, назначают тот или иной вид экстренной терапии, продолжают реализацию плановых мероприятий, либо обращаются к новой схеме лечебно-профилактических обработок.

По расчетам затрат на реализацию противопаразитарных мероприятий (Никитин, Воскобойник, 1999) самым дорогостоящим оказался первый – традиционный, инъекционный вариант (85.7 рубля на голову). Предотвращенный ущерб при использовании этого варианта составил 617.5 рубля на голову, а экономическая эффективность мероприятий 531.8 рубля на голову. Вариант со скормливанием ПКГ по общим затратам на реализацию противопаразитарных мероприятий оказался менее дорогостоящим – 44.1 рублей на голову, предотвращенный ущерб в этом случае составил 525.8 рублей на голову, экономическая эффективность мероприятий 579.9 рубля на голову.

Таким образом, второй вариант мероприятий по сравнению с первым позволяет снизить трудозатраты на 25-30% и повысит экономическую эффективность на 9.7%. Реализация предлагаемой системы мероприятий позволит хозяйствам Республики Алтай существенно снизить затраты на проведение обработок при основных инвазионных заболеваниях мясных пород крупного рогатого скота.

Библиографический список

1. Никитин И.Н., Воскобойник В.Ф. Организация и экономика ветеринарного дела: Учеб. для студ. вузов. - 4 -е изд., перераб. и доп. - М.: Туманит, изд. центр ВЛАДОС, 1999. -384с.
2. Сафиуллин Р.Т. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных //Ветеринария. №6, 1997. -С.28-32.
3. Тетерин В.И., Костяева А.Т., Безруков В.А. К изучению распространения гельминтов и гельминтозов крупного рогатого скота в Горном Алтае. // Профилактика заразных и незаразных заболеваний животных в Сибири. - Омск, 1973. - с.232-237.

УДК 619: 616.9 - 07

**РАЗРАБОТКА НОВОГО ИММУНОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЕТЕКЦИИ
БАКТЕРИАЛЬНЫХ АНТИГЕНОВ.**

Миронова Т.Е., студентка группы 6302 ФВМ НГАУ;
Афонюшкин В.Н., зав. сектором молек. биол. СФНЦА РАН, канд. биол. наук;
Сигарева Н.А., канд. биол. наук, доцент.

Новосибирский государственный аграрный университет

В данной статье представлена модель нового метода для иммунофлуоресцентной детекции бактериальных антигенов, которая основана на существующих, имеющих важное значение, методов иммунодиагностики заболеваний. Представлена схема реакции, на которой метод основан, также материалы по проведению корректности модели. Достоинствами метода являются его простота, а также высокая скорость получения результатов исследования.

**DEVELOPMENT OF A NEW IMMUNOCHEMICAL METHOD OF THE
DETECTION OF BACTERIAL ANTIGENS.**

Mironova T.E., Afonyushkin V.N., Sigareva N.A.

This article presents a model of a new method for immunofluorescence detection of bacterial antigens, which is based on existing, important methods of immunodiagnosis of diseases. A scheme of the reaction is represented, on which the method is based, as well as materials on the correctness of the model. Advantages of the method are its simplicity, as well as the high speed of obtaining the results of the study.

В современном мире большое значение имеет иммунодиагностика инфекционных болезней. Это обусловлено разнообразием патогенных микроорганизмов, представляющих опасность для живых организмов, так как патогенные микробы способны преодолевать сопротивляемость организма и проявлять токсическое действие [1].

Значение диагностики инфекционных заболеваний заключается в необходимости срочной постановки диагноза, для соответствующей своевременной и эффективной терапии, а также в проведении противоэпидемических и профилактических мероприятий. Так как при инфекционных болезнях речь идет не только о лечении больных, а прежде всего о системе мероприятий по купированию возникшего эпизоотического очага и предупреждению дальнейшего распространения болезни. Таким образом, для диагностирования инфекционных заболеваний необходим максимально быстрый и конкретный диагноз, а, следовательно, возникает потребность в методе, который позволит всё это осуществить [1].

Существует множество различных приемов и методов диагностики инфекционного процесса, но наиболее значимыми на данный момент являются методы иммунохимического анализа. В связи с этим объектом исследования работы являются именно иммунохимические методы типирования бактерий.

Целью работы является разработка нового метода повышения специфичности теста для индикации бактериальных антигенов.

Задачами данной работы являются:

1. Изучение методов, имеющих важное значение для иммунодиагностики заболеваний.
2. Разработка модели нового иммунохимического метода детекции бактериальных антигенов.
3. Проверка корректности модели на примере (*Salmonella infantis*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*).

Так как в организме всё взаимосвязано можно сделать вывод, что местных заболеваний не существует. Таким образом, патологическое изменение функции какой-либо группы клеток, ткани или органа приводит к нарушению деятельности других тканей, органов и их систем. Существуют специфические и неспецифические механизмы патогенеза. К неспецифическим относят все механизмы стандартного ответа организма на действие патогена, развивавшиеся в процессе эволюции и способствующие увеличению резистентности организма. Специфические механизмы – это особые, характерные лишь для данного заболевания патологические изменения внутренней среды организма и именно они лежат в основе диагностики заболевания. При инфекционных заболеваниях во внутренней среде организма появляется возбудитель или продукты его деятельности, такие как токсины, антигены и т.д., и возникает иммунный ответ на возбудитель [2].

Исходя из этого иммунодиагностику заболеваний можно разделить на несколько частей. Первая часть – это определение изменения функциональной активности различных компонентов иммунной системы организма (изменение концентрации иммуноглобулинов, количества лимфоцитов). Вторая – специфическое распознавание маркеров возбудителя и реагирующих с ним комплементарных структур (прежде всего антител) на основе их взаимодействия с микробными антигенами. [2], [3].

Методы иммунодиагностики отличаются высокой чувствительностью, специфичностью и информативностью, что определяет их успешное применение в практической медицине. [4]. Условно методы иммунохимического анализа можно разделить на четыре большие группы. К ним относятся прямые методы определения реакция антиген-антитело (преципитация в растворе, в геле), реакция пассивной агглютинации (пассивная гемагглютинация, коагглютинации), индикаторные методы (иммунофлуоресцентный) и иммуносенсоры.

Таким образом, путем соединения между собой некоторых, уже существующих методов и их частичного изменения была разработана новая модель метода иммунотипирования бактерий.

Так как новый метод основан на выявлении комплекса антиген-антитело, необходимо понимать, как происходит эта реакция.

Реакция антиген-антитело – это специфическое взаимодействие антител с антигенами, в результате которого образуются комплексы антиген — антитело (иммунные комплексы). Часто конечным результатом этой реакции является связывание токсинов, обезвреживание вирулентных бактерий, нейтрализация вирусов.[6].

Реакция антиген-антитело происходит в два этапа

1.Достаточно быстрое взаимодействие антигенной детерминанты с комплементарной областью иммуноглобулина. В результате этой реакции образуется иммунный комплекс антиген-антитело;

2.Это медленное возникновение мультиполярных комплексов, включающих в себя огромное число молекул антигена и антител.

Реакция коагглютинации - быстрый, удобный и технически простой метод выявления и типирования микроорганизмов, а также обнаружения их растворимых антигенов и токсинов.

Реакция коагглютинации так же является одной из основополагающих реакций в разработке нового метода иммунотипирования бактерий. РКА применяют для определения антигенов с помощью антител, адсорбированных на белке А клеток стафилококка.

Принцип реакции заключается в том, что белок А стафилококка обладает способностью соединяться с Fc-фрагментом IgG человека и ряда млекопитающих, в том числе лабораторных животных. При этом Fab-фрагменты антител остаются свободными и взаимодействуют с гомологичными антигенами [9].

Возможность одного из фрагментов антитела оставаться свободным и сохранять способность вступать в реакции имеет важное значение в модели метода, разрабатываемого нами

В новой модели также используются флуоресцентные метки. В качестве флуоресцентного красителя использовался акридиновый оранжевый. Иммунофлуоресценция служит в первую очередь для качественной оценки иммунологических реакций, локализованных на тканевых срезах или изолированных клетках. Меченые антитела (реже антигены) получают с помощью конъюгации с флуоресцентными красителями. При этом предполагается, что антитела или антигены образуют комплекс с флуоресцентными веществами и одновременно сохраняют способность к иммунному реагированию. При постановке этих методик о наличии или отсутствии иммунного комплекса судят по интенсивности флуоресценции [4],[5].

Таким образом мы познакомились с методами, используемыми для иммунодиагностики инфекционных заболеваний, и, которые вошли в модель нового метода типирования бактерий.

Порядок постановки диагностического теста:

1. Иммуобилизовали исследуемые бактерии на предметном стекле (*Salmonella infantis*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*);
2. На поверхность стекла нанесли соответствующие сыворотки;
3. Инкубировали в течение 20 минут;

Инкубацию проводили для того, чтобы образовались иммунные комплексы «антиген-антитело», в которых один из фрагментов антитела будет свободным.

4. Приготовили меченые бактерии;

Меченые бактерии готовили следующим образом: в пробирку внесли физиологический раствор и акридиновый оранжевый (1:1). Затем три петли бактерий *Escherichia coli*. С помощью автоматической пипетки приготовили суспензию. Суспензию поставили в термостат 70°C в течение 10 минут, для того, чтобы бактерии инактивировались и краситель связался с ДНК бактерий. Далее проводили центрифугирование в течение 5 минут при скорости вращения 5000 об/мин. Содержимое пробирки вылили, оставив только осадок и затем внесли 1 мл фосфатно-солевого буфера, тщательно перемешали содержимое пробирки. Далее снова повторили центрифугирование при тех же параметрах. Данный процесс повторяли несколько раз, для того, чтобы отмыть не связавшуюся краску. Аналогичные методы окрашивания проводились и с остальными исследуемыми бактериями (меченые бактерии в данном случае выступают в качестве исследуемого материала, для идентификации, типирования бактерий).

5. Нанесли меченые антигены на предметное стекло;

6. Инкубировали в течение 20 минут;

Инкубация в данном случае осуществлялась для связывания антител, имеющих свободный

фрагмент со специфичными антигенами (мечеными).

7. Промыли препарат в промывочном буфере и сполоснули водой;

Препарат промыли для того, чтобы отмыть все не связавшиеся бактерии.

8. Рассмотрели приготовленный препарат под люминесцентным микроскопом.

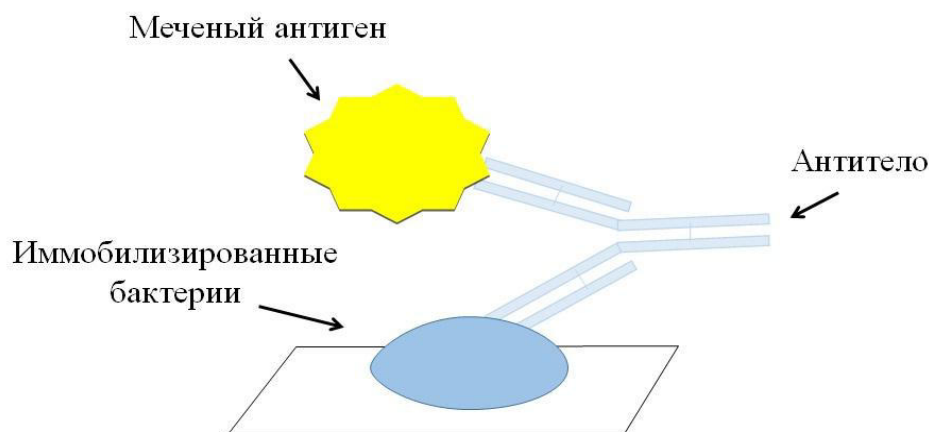


Рис.1. Схема новой модели диагностического теста.

Результатом реакции является образование комплексов, которые можно регистрировать в микроскоп. На рисунке 1 представлена схема новой модели иммунохимического метода. По наличию свечения можно сделать вывод о том, что на предметном стекле присутствуют комплексы антиген-антитело, которые образуются только при условии, если антигенные детерминанты двух бактерий (иммобилизированной на стекле и меченой) будут идентичны.

То есть с помощью этого метода иммунотипирования бактерий, благодаря комплексу «меченый антиген + антитело», можно выявлять принадлежность неизвестных бактерий к какому-либо серотипу.

Проверка корректности модели осуществлялась на примере *Salmonella infantis*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*. Проверка осуществлялась на примере данных бактерий в связи с тем, что эти бактерии являются возбудителями опасных и распространенных заболеваний, исследование которых имеет важное значение в ветеринарной медицине и не только. Так как *Salmonella infantis*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* растут в широком диапазоне температуры и Ph, *Escherichia coli* неприхотлива к питательным средам, а *Salmonella infantis*

и *Salmonella enteritidis* отлично растут на универсальных питательных средах, данные бактерии являются подходящими для проведения исследований. [8]

Из проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Разработана модель нового иммунохимического метода детекции бактерий.
2. Проведена проверка корректности модели на примере бактерий *Salmonella infantis*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*.
3. Преимущества метода: достаточный уровень чувствительность, простота и быстрота постановки.

Данная модель иммунохимического метода не является до конца завершённой. С помощью данной модели мы осуществили только лишь дифференцировку бактерий *Salmonella infantis*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*. С помощью данной модели в дальнейшем мы планируем осуществлять типирование бактерий. Планируется также доработка метода и механизма, позволяющего повысить чувствительность и специфичность методов иммунотипирования бактерий, более точная проверка корректности модели, а также поиск оптимальных условий реакции.

Список использованной литературы:

1. Шувалова Б.П., Белозеров Е.С., Беляева Т.В., Змушко Е.И. Инфекционные болезни: учебник для студ. мед. вузов, [Текст] / Шувалова Б.П., Белозеров Е.С., Беляева Т.В., Змушко Е.И. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015.- 736 с.
 2. Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н.И., Данилкин Б.К. Инфекционные болезни: учебник для вузов, [Текст] / Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н.И., Данилкин Б.К. – Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2007.- 816с.
 3. Коллинз У.П., Тертон М., Бангхем Д.Р. Новые методы иммуноанализа, [Текст] / Коллинз У.П., Тертон М., Бангхем Д.Р. - Москва: Мир, 1991. – 280 с.
 4. Егоров А.М., Осипов А.П., Дзантиев Б.Б., Гаврилова Е.М. Теория и практика иммуноферментного анализа, [Текст] / Егоров А.М., Осипов А.П., Дзантиев Б.Б., Гаврилова Е.М. - Москва: Высшая школа, 1991. – 288 с.
 5. Ройт А. Основы иммунологии [Текст] / Ройт А; пер. с англ. Т.В. Великодровской, канд. биол. наук. Т.Н. Власик, канд. биол. наук. А.А. Нейфаха – Москва: Мир, 1991.- 328с.
 6. Асонов Н.Р. Микробиология: учебник, [Текст] / Асонов Н.Р. – Москва: Колос, 2001.–352 с.
 7. Кисленко В.Н., Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник, [Текст] / Кисленко В.Н., Колычев Н.М., Госманов Р.Г. – Москва: ГЕОТАР-Медиа, 2012. – 784 с.
 8. Шуляк Б.Ф. Руководство по бактериальным инфекциям собак, Т2, [Текст] / Шуляк Б.Ф. – Москва: ОЛИТА, 2003. – 608 с.
- Сетевые ресурсы:
9. Воронин Е.С., Кисленко В.Н., Колычев Н.М., Плешакова В.И. Ветеринарная микробиология и иммунология//Электронный дидактический комплекс.

УДК 619:616.993.1.616-076

**ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОГО МЕТОДА
Р. ФОЛЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ БАБЕЗИОЗЕ СОБАК**

Никитина Е. А.

*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского
федерального научного центра агробиотехнологий РАН, р.п. Краснообск, Россия*

Модифицированный метод диагностики по Фоллю позволяет выявить и оценить функциональное состояние организма собак больных бабезиозом с различной степенью проявления патологического процесса.

Показана взаимосвязь клинико-анамнестических и лабораторных данных с результатами обследования модифицированным методом электропунктурной диагностики по Фоллю. Полученные модифицированным методом Фолля показатели, характеризующие состояние

активности печени, с высокой степенью достоверности коррелируют с показателями, полученными с помощью стандартных медицинских методов обследования.

USAGE OF MODIFICATION OF THE R. VOLL ELECTROPUNCTURE METHOD FOR THE LIVER STATE ESTIMATION DURING DOGS' BABESIOSIS

Nikitina E. A.

The modification of R. Voll diagnosis method allows identifying and evaluating the functional state of the dogs' organism sick with babesiosis with different degrees of pathological process manifestation.

The interrelation between clinico-anamnestic and laboratory data is shown with the results of examination by the modified method of R. Voll electropuncture diagnostic method.

Indicators, obtained with the modified R. Voll method, are characterizing the liver activity state, correlate with a high degree of reliability with the indices obtained with the help of standard medical examination methods.

Многочисленными исследованиями было установлено, что любые изменения состояния внутренних органов как функционального, так и органического характера отражаются на электропроводимости соответствующих проекционных зон кожи и могут верифицировать состояние здоровья или болезни как отдельных органов и систем, так и организма в целом (4). На основе вышеизложенного разработаны электроakupunkturные методы диагностики, которые в последние годы рассматриваются, как одно из перспективных направлений комплексной оценки и коррекции состояния здоровья человека.

Метод Р. Фолля является одним из вариантов электропунктурной экспресс – диагностики, в основе которого лежит представление о зависимости между функциональным состоянием внутренних органов и электрическими характеристиками проекционных кожных зон по дуге висцеро-кожного симпатического рефлекса, что позволяет выявить функциональное состояние всех органов и систем человека в их взаимосвязи и при различных патологических состояниях. Кроме того, такую диагностику можно использовать и для прогноза заболеваний.

Перспективность его использования обусловлена следующими обстоятельствами: диагностика является безболезненной и не имеет противопоказаний, проводится без нарушения целостности кожных покровов, обследование с большой достоверностью фиксирует отклонения в работе всех органов и систем организма, в т. ч. на самых ранних стадиях, не только констатирует факт уже имеющихся болезней, а выявляет заболевания на стадии формирования, а также, предрасположенность к ним. Метод Р. Фолля одобрен классической официальной медициной и разрешён к применению Минздравом Российской Федерации. Составленные на основе базовых разработок электрометрические профили отдельных изученных заболеваний позволяют проводить донозологическую характеристику и экспресс-диагностику состояния здоровья человека. Возможность оценки динамики функционального состояния организма в период лечения позволяет разработать обоснованные рекомендации по терапевтической коррекции нарушенных функций.

Метод Р. Фолля в медицине используется достаточно широко (1,3), однако в ветеринарии на сегодняшний день ещё не нашёл достойного применения. Публикации по этой проблеме в ветеринарии фрагментарны и малочисленны. Актуальность работы обусловлена необходимостью определения информативности, роли и места электропунктурной диагностики по Р. Фоллю в скрининговой оценке состояния организма животных при различных патологиях.

Бабезиоз собак имеет широкое распространение в РФ. Основным возбудителем бабезиоза в Западной Сибири является *Babesia canis* – внутриэритроцитарные паразиты, являющиеся причиной нарушений функций различных систем и органов, последствия которых могут оставаться на всю жизнь: дистрофия печени, поджелудочной железы, почек, миокарда и др. Бабезиоз чаще всего имеет острое или подострое течение, реже хроническое и атипичное.

Целью работы являлась оценка возможности применения модифицированного метода Р. Фолля при определении особенностей функционального состояния организма собак, заболевших бабезиозом.

Материалы и методы

Работа выполнена в ветеринарной клинике ИЭВСиДВ СФНЦА в течение нескольких лет.

В исследованиях использовали собак, спонтанно заражённых бабезиозом. У животных регистрировали заболевание с острым и подострым течением. Диагноз на бабезиоз подтверждён микроскопическими исследованиями мазков периферической крови, предварительно окрашенных по методу Романовского – Гимза.

Для определения тяжести поражения печени использовали модифицированный метод Р. Фолля. При помощи прибора Р. Фолля проводили диагностику собак на меридиане печени по биологически-активным точкам (БАТ). Одновременно провели биохимические исследования крови с определением следующих показателей: аспаратаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза и общий белок. Биохимический анализ осуществляли согласно наставлениям производителя реактивов. Всего в данном промежутке времени было исследовано 48 собак.

Результаты исследований и их обсуждение

При помощи модифицированного метода Фолля у собак, больных бабезиозом, были выявлены различной степени тяжести нарушения печени, желчного пузыря, почек, иммунной системы, ЦНС, сердца и др. Паразиты и продукты их жизнедеятельности негативно влияют на функции различных органов и систем, последствия которых могут оставаться на всю жизнь. Тяжесть течения заболевания напрямую зависит от общего состояния животного и интенсивности паразитемии.

При бабезиозе с помощью прибора Р. Фолля была установлена аллергическая отягощённость органов и систем, тахикардия, снижение дезинтоксикационной функции печени, нарушение метаболизма белков и оттока желчи, токсическая нагрузка на почки, в ряде случаев токсический гепатит, диффузная белковая и жировая дистрофии печени и т.д.

При подостром течении заболевания нами были зафиксированы увеличения значений прибора Р. Фолля на меридианах печени по сравнению с нормой (у здоровых животных), которые показывают подострый процесс в органах и тканях. Повышение показателей на меридиане печени свидетельствует о наличии экзогенных токсических нагрузок, снижении дезинтоксикационной функции печени, нарушении метаболизма белков, что и было подтверждено биохимическими исследованиями крови. В сыворотке крови на фоне незначительного снижения содержания общего белка (58.5г/л), установлено увеличение показателей АСТ (Аспаратаминотрансфераза) и АЛТ (Аланинаминотрансфераза) соответственно до уровня 59,2 и 56,3 ед./л, что выше, чем у здоровых животных (табл.).

Таблица - Взаимосвязь лабораторных данных с результатами обследования степени поражения печени модифицированным методом электропунктурной диагностики по Фоллю при остром и подостром бабезиозе

Течение бабезиоза	Показатели прибора Р. Фолля на меридиане печени ед.	АЛТ, ед./л		АСТ, ед./л		Общий белок г/л	
		Знач.	Норма	Знач.	Норма	Знач.	Норма
Подострое	↑↑	56,3	8,2-57,3	59,2	8,9-48,5	58,5	62-78
Острое	↑↑↑	84,9	8,2-57,3	69,1	8,9-48,5	52,9	62-78

Примечание: ↑ - предпатологическое нарушение функции органов и тканей; ↑↑ - подострый процесс в органах и тканях; ↑↑↑ - острый процесс в органах и тканях.

При остром течении бабезиоза при помощи модифицированного метода Р. Фолля выявлены более выраженные изменения показателей по сравнению с подострым течением. Что подтверждает данные, полученные в результате биохимических исследований крови. При остром течении бабезиоза активность печёночных ферментов АСТ и АЛТ зафиксирована в среднем на уровне 69,1 и 84,9 ед./л. соответственно, что превышает аналогичные показатели соответственно в 1,5 и 1,2 раза при подостром течении заболевания. Установлено более сильное снижение уровня общего белка в среднем до 52,9 г/л.

Превышение показателей АСТ и АЛТ является показателем незавершённости детоксикационных и репаративных процессов у заболевших собак. При патологических состояниях печени, синтезирующая белок, активность гепатоцитов резко понижается, поэтому наблюдается снижение уровня общего белка.

Заключение

Модифицированный метод диагностики по Фоллю позволяет выявить и оценить функциональное состояние организма собак больных бабезиозом с различной степенью проявления патологического процесса.

Показана взаимосвязь клинико-anamnestических и лабораторных данных с результатами обследования модифицированным методом электропунктурной диагностики по Фоллю.

Полученные модифицированным методом Фолля показатели, характеризующие состояние активности печени, с высокой степенью достоверности коррелируют с показателями, полученными с помощью стандартных медицинских методов обследования.

Библиографический список:

1. Самохин А.В., Готовский Ю.В. Электропунктурная диагностика по методу Р. Фолля. Москва: «Имедис», 1993. –210 с.
2. Lebedev V. L. Piroplasmos dogs. Materials 5 All-Union congresses of protozoologists. Vitebsk, 1992. With. P.85-86.
3. Сутулова, С. Г. Эффективность традиционных методов диагностики и лечения в реабилитации часто болеющих детей: автореферат к. м. н. М., 2006. - 28 с.
4. Табеева Д.М. Практическое руководство по иглорефлексотерапии: Учебное пособие. 3-е изд. Москва: «МЕДпресс-информ», 2014. – 440 с.
5. Фолль Р. Топографическое положение точек замера при электроиглотерапии. Том 1, Москва, 1993 г. – 113 с.

УДК 619:615+615.36

ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА «ПАНТОИН»

Панова Н.Е., Федотова С.Л. Гришина Е.В. Смертина Е.Ю.
СФНЦА РАН, Новосибирск, Россия

Аннотация: В работе определены параметры острой токсичности препарата «Пантоин» при однократном внутримышечном введении и хронической токсичности при внутримышечном введении препарата в течение 10 дней. По степени токсичности исследуемый препарат отнесён к IV классу опасности – вещества малоопасные.

PRECLINICAL TOXICITY STUDIES PREPARATION "PANTOIN"

Panova NE, Fedotova S.L. Grishina E.V. Smertina E.Yu.

Results of our previous researches have shown that the preparation "Pantoin" has adaptational and immunogenic properties. The use the given preparation in the practice of animal husbandry requires of compulsory study its toxicological properties. In the experiments are determined the pa-

rameters of the acute toxicity of the preparation of "Pantoin" in consequence of the once intramuscularly injection . According to the degree of toxicity the preparation being investigated is related to IV to the class of danger - substance low hazardous.

В последние годы в ветеринарии, как и в медицине для лечения многих заболеваний стали широко применяться препараты растительного и животного происхождения. В отличие от синтетических, такие препараты обладают, как правило, малой токсичностью и лучшей переносимостью, проявляя при этом заметную фармакологическую активность, что позволяет широко использовать их для симптоматического, профилактического и восстановительного лечения.

В России доклинические исследования по безопасности обязательны для всех новых лекарственных средств растительного происхождения, независимо от источника и способа получения, а также для препаратов с измененным количественным и качественным составом, в том числе за счет вспомогательных веществ, и для новых лекарственных форм. Объем таких исследований включает изучение общетоксического действия (острая и хронической токсичность), а также специфических видов токсичности — аллергенность, иммунотоксичность, мутагенность и репродуктивная токсичность [1].

Материалы экспериментальных исследований пантового сырья свидетельствует о том, что при его применении повышается неспецифическая резистентность и иммунологическая реактивность организма, стимулируется адаптивно-трофическая функция деятельности органов и систем и т.д. [2]. Результаты ранее проведенных нами исследований показали, что препарат «Пантоин» обладает адаптационными и иммуногенными свойствами [3]. Введение данного препарата в практику животноводства требует обязательного изучения его токсикологических свойств.

Материалы и методы

Исследования проводились на базе ГНУ ИЭВСиДВ в лаборатории адаптации, виварии, лаборатории болезней молодника с использованием гемоанализатора Mindrey 2800 vet, биохимического анализатора Erba Manheim, в секторе молекулярной биологии.

Опыты по изучению токсичности проводили в соответствии с утвержденными методиками [1,4]

Для определения острой токсичности Пантоина сформированы четыре группы (n=10) беспородных белых мышей массой $35,56 \pm 0,2$ г и четыре группы (n=10) крыс массой $220,08 \pm 5,76$. Животным однократно внутримышечно вводился Пантоин в дозе 0,1; 0,3; 0,5 мл/гол (мышам) и 0,1; 0,5; 1,0 мл /гол (крысам). За животными велось наблюдение в течение 14 дней. Животных всех групп убивали на 15-й день с целью макроскопического исследования органов и взятия крови.

Изучение хронической токсичности проводили на самцах крыс с исходной массой 160 - 180 г при ежедневном внутримышечном введении «Пантоина» в дозах 0,3; 0,5; 1,0. Крысы были распределены на 3 опытные и 1 контрольную группы, по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта – 76 дней. За опытными и контрольными животными вели постоянное наблюдение - учитывали их общее состояние, поведение, динамику изменения массы тела – первый месяц каждые 7 дней, затем через 30 дней. В заключение проведено морфологическое и биохимическое исследование крови на содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. Убой опытных и контрольных животных производили через 76 дней с начала опыта с целью патоморфологического исследования состояния органов.

Результаты исследования

Острая токсичность. Установлено, что однократное внутримышечное введение препарата «Пантоин» самцам белых мышей в дозе 0,1 0,3, 0,5 , крысам в дозе 0,5, 1,0 и 1,5 мл не вызывает существенных видимых изменений в их общем состоянии, поведении и гибели на

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

протяжении всего срока наблюдения - 14 дней в связи с чем величину LD50 установить не представлялось возможным.

Макроскопическое исследование трупов животных на 14 –е сутки не выявило изменений, внутренние органы в торакальной и абдоминальной полостях были обычными по цвету, консистенции, анатомо-топографическим параметрам. Масса внутренних органов мышей и крыс, которым вводили исследуемый препарат, не выходила за пределы физиологической нормы и не имела достоверных различий с контрольной группой (табл.1, 2).

Таблица 1 - Влияние однократного внутримышечного введения высоких доз препарата «Пантоин» на увеличения массы тела и органов мышей

Группа	Средняя масса, г	Печень, %	Селезенка%	Почка правая/левая, %
Контроль	28,56±1,2	4,44±1,44	0,54±0,24	0,71±0,06/0,86±0,01
Опыт 1	27,73±1,2	4,5±0,39	0,54±0,1	0,71±0,05/0,72±0,09
Опыт 2	27,35±1,2	3,86±0,53	0,54±0,08	0,67±0,02/0,67±0,03
Опыт 3	28,23±1,2	3,9±0,39	0,54±0,18	0,69±0,05/0,70±0,05

Примечание: опыт 1 – мышам вводили 0,1 мл в/м; опыт 2 – 0,3 мл в/м; 0,5 мл в/м

Таблица 2 - Влияние однократного внутримышечного введения высоких доз препарата «Пантоин» на увеличения массы тела и органов крыс

Группа	Средняя масса, г	Печень, %	Селезенка%	Почка правая/левая, %
Контроль	220,5±6,	23,15±0,75	1,66±0,04	2,02±0,05/2,05±0,8
Опыт I	222,7±5,12	24,42±0,65	1,67±0,02	2,03±0,02/2,06±0,03
Опыт II	215,14±4,3	23,24±0,8	1,60±0,04	2,05±0,01/2,02±0,03
Опыт	218,2±5,2	24,5±0,6	1,63±0,02	2,04±0,02/2,03±0,03

Примечание: опыт 1 – крысам вводили 0,5 мл в/м; опыт 2 – 1,0 мл в/м; 1,5 мл в/м

Применение высоких доз препарата «Пантон» не вызывает существенных отклонений в жизнедеятельности животных. Не оказывает отрицательного влияния на систему кроветворения и гомеостаз, не влияет на функциональное состояние печени и почек, не вызывает нарушений основных обменных процессов в организме в течение 14 дней, что подтверждено исследованием гематологических и биохимических показателей крови опытных животных. Показатели крови были в пределах физиологической нормы, достоверных отличий между опытными и контрольными группами не выявлено (табл.3, 4).

Таблица 3 - Влияние однократного внутримышечного введения препарата «Протеин» на морфологические показатели крови мышей

Показатели/группа	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Контроль
Эритроциты, ×10 ¹²	6,45±0,27	6,6±0,33	6,52±0,25	6,66±0,62
Лейкоциты, ×10 ⁹	4,08±0,58	4,47±0,06	4,23±0,58	4,55±0,12
Гемоглобин, г/л	118,2±3,73	123,05±7,07	120,2±3,73	118,73±3,57

Таблица 4 - Влияние однократного внутримышечного введения препарата «Протеин» на морфологические показатели крови крыс

Показатели/группа	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Контроль
Эритроциты, ×10 ¹²	6,6 ± 0,4	6,6 ± 0,5	6,5 ± 0,3	6,66±0,62
Лейкоциты, ×10 ⁹	9,7 ± 0,4	9,8 ± 0,5	10,0 ± 0,4	9,6±0,12
Гемоглобин, г/л	108,5 ± 4,5	110,36 ± 5,2	112,32 ± 2,8	111,8 ± 4,2
Тромбоциты, ×10 ⁹	716 ± 28	706 ± 33	712 ± 23	722±11,2

Хроническая токсичность. Установлено, что препарат «Пантоин», многократно (10 дней) вводимый внутримышечно в дозе 0,3; 0,5 и 1,0 мл на животное сутки, не оказывает токсического действия на организм мышей. За весь период клинических наблюдений за поведением и состоянием животных, никаких отклонений не установлено. Прирост массы крыс

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

за весь период наблюдения в опытной и контрольной группах существенных различий не имел. Динамика прироста массы тела представлена в таблице 5.

Таблица 5. Динамика изменения массы тела крыс при многократном введении препарата «Пантоин» в дозах 0,5; 1,0 и 1,5 мл/гол

Периоды наблюдения, сут.	Живая масса крыс ,г			
	контроль	опыт 1	опыт 2	опыт 3
0	168,4 ± 4,6	172,5 ± 5,6	169,6 ± 5,4	171,4 ± 5,2
7	170,5 ± 3,2	174,4 ± 2,1	172 ± 6,2	173,2 ± 5,3
14	173,2 ± 2,2	176,2 ± 4,5	174,3 ± 3,8	175,3 ± 4,2
21	178,2 ± 3,3	177,9 ± 4,2	176,1 ± 5,6	178,1 ± 4,6
28	182,5 ± 4,2	180,5 ± 2,6	182,3 ± 3,5	180,3 ± 2,7
30	184,3 ± 3,5	185,2 ± 3,4	185,5 ± 4,0	184,7 ± 3,2
44	197,2 ± 5,6	205,1 ± 4,3	208,5 ± 5,7	206,5 ± 4,7
60	219,2 ± 5,6	226,3 ± 6,4	225,6 ± 6,8	222,3 ± 5,2

Из результатов, представленных в таблицах 7, следует, что препарат «Пантоин» не оказывает влияния на рост и развитие у крыс при длительном введении в течение всего периода наблюдения.

Морфологическое исследование внутренних органов не выявило отклонений в подопытных и контрольной группах.

Таблица 6. Коэффициенты массы внутренних органов белых крыс после 14ти дневного введения «Пантоина» на 76 день от начала опыта

Группа	Сердце	Печень	Селезенка	Почки
Контроль	3,6 ± 0,17	24,9 ± 1,60	1,8 ± 0,36	7,2 ± 0,48
Опытная 1	3,8 ± 0,39	25,9 ± 1,76	1,6 ± 0,47	7,9 ± 0,69
Опытная 2	3,70 ± 0,43	25,5 ± 1,84	1,5 ± 0,68	7,8 ± 0,74
Опытная 3	3,60 ± 0,47	24,1 ± 0,97	1,9 ± 0,14	7,1 ± 0,39

Патогистологических изменений в печени не обнаруживали. Гистоархитектоника балок не изменена. Пространства Диссэ не расширены, цитоплазма гепатоцитов не содержит каких либо включений. Кровеносные сосуды умеренно кровенаполнены, без признаков пассивной или активной гиперемии. Желчные протоки не переполнены желчью.

Почки - клубочковый аппарат почек не имеет каких либо деструктивных изменений, боуменова капсула нормальная, кровеносные сосуды в клубочках не расширены. Признаков тубулонефроза также не отмечается. Цитоплазма почечного эпителия почечных канальцев и петли Генле не содержит каких-либо изменений, включений. Цилиндров в просветах канальцев не отмечено. Соотношение паренхимы и стромы без изменений.

Селезенка - паренхима органа представлена красной и белой пульпой. Признаков гиперплазии белой пульпы не отмечается. Часть лимфоидных узелков белой пульпы имеет реактивные центры. Инфильтрации органа гранулоцитами и других воспалительных изменений и не отмечается.

В тонком отделе кишечника (12 перстная кишка) гистологических отличий между опытными и контрольной группами не обнаружено. Высота ворсинок не изменена, эпителий ворсинок представлен бокаловидными клетками, энтероцитами, небольшим количеством межэпителиальных лимфоцитов. Воспалительных изменений в слизистой подслизистой зонах нет, мышечный слой не изменен. Гиперплазии лимфоидных образований в подслизистом слое нет, ретикулярная пластина не утолщена.

При гистологическом исследовании тканей сердца, легких и мозга отклонений от нормы в структуре не установлено как в контрольной, так и в всех подопытных группах

Внутренние органы развивались нормально, о чем свидетельствуют гистологические исследования и весовые коэффициенты представленные в таблице 6.

Содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови опытных животных находилось в пределах физиологической нормы, это показывает нормальную белоксинтезирующую функцию печени, а так же отсутствие перерасхода альбумина при токсических состояниях. Активность трансфераз так же не выходила за пределы нормы и не отличалась от контрольной группы. Не отмечено отклонений от физиологических показателей в содержании мочевины и креатинина, что характеризует нормальную работу мочевыделительной системы.

Выводы

1. Установлено, что при внутримышечном введении препарата «Пантоин» мышам в дозе 0,1, 0,3, 0,5 мл/гол и рысам в дозе 0,5; 1,0 и 1,5 мл/гол.

2. внутримышечное введение самцам белых крыс высоких доз препарата (1,0 мл/гол) не оказало отрицательного влияния на рост и развитие подопытных лабораторных животных, морфологический и биохимический состав крови, вес и гистоструктуру внутренних органов

3. Токсичность данного препарата может быть классифицирована как невыраженная. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 по степени токсичности фармацевтических средств исследуемый препарат относится к IV классу опасности – вещества малоопасные.

Список использованной литературы

1. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ/ под общ. Ред. Член-корреспондента РАМН, профессора Р. У. Хабриева. – 2-изд., перер. И доп.. – М.: ОАО «издательство «Медицина», 2005.- С.54-70.

2. Кайзер А. А. Биологически активные вещества экстрактов и мелкодисперсного порошка из пантов северных оленей./ А.А.Кайзер, Г.И. Тюпкина, Н.И. Кисвай, А.В.Прокудин// Актуальные проблемы природопользования на Крайнем Севере: Сб. науч. тр. – Новосибирск 2004. - С. 95-100

3. Патент РФ № 2406511 от 20.12.2010 «Препарат для адаптации лошадей к спортивным нагрузкам и способ его применения» / Н. Е.Панова, О. А.Донченко, В. Г.Шелепов, В. Г.Бидюкова, Л. В.Смирнова, И. А.Волкова; заявитель и патентообладатель ГНУ ИЭВСиДВ Россельхозакадемии. - № 2012107738; заявл.29.02.2012; опубл. 27.02.2013.

4. «Методические указания по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве» (1988).

УДК 57.086.162: 579.841.93

ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БРУЦЕЛЛ

**Сальникова М.М.¹, Сайтов В.Р.², Баймухаметов Ф.З.²,
Косарев М.А.², Фомин А.М.², Сафина Г.М.²**

¹ ФГАОУ ВПО КФУ Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Институт фундаментальной медицины и биологии г. Казань Россия;

² ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности-Всероссийский научно-исследовательский
ветеринарный институт, г. Казань, Россия

Целью работы было электронно-микроскопическое исследование по методу негативного контрастирования морфологических особенностей клеток бруцелл при разных сроках культивирования (2, 3 и 4 сутки), в том числе штамма после длительного хранения в коллекции микроорганизмов. Для сравнительного анализа использовали следующие штаммы: *Brucella rangiferi* 051 (хранение с 1975 года); *Brucella suis* 1330 (2000 год) и *Brucella suis* 227 (2013 год).

На снимках бруцеллы представляют собой микроорганизмы малых размеров шаровидной, овоидной и палочковидной формы. Внешние параметры бруцелл просмотренных штаммов в среднем примерно равны: длина колеблется от 0,6 до 1,5 мкм (среднее значение со-

ставляет 1 мкм, ($p < 0,05$), ширина – 0,4 – 0,6 мкм (среднее значение составляет 0,56 мкм, ($p < 0,05$)).

ELECTRONIC MICROSCOPIC STUDIES OF BRUCELLA CELL MORPHOLOGICAL FEATURES

Salnikova M.M, Saitov V.R., Baymookhametov F.Z.,
Kosarev M.A., Fomin A.M., Safina G.M.

The aim of the studies was using electronic microscopy to investigate morphological features of Brucella cells at various cultivation terms (2, 3, and 4 days) including the long stored strains. For comparative analysis the following Brucella strains were used: *Brucella rangiferi* 051 (stored since 1975); *Brucella suis* 1330 (stored since 2000) and *Brucella suis* 227 (stored since 2013).

On microscope images the Brucella cells looked like small-sized microorganisms of round, oval, or rod-like shape. The external parameters of the studied Brucella strains were as follows: length varied from 0,6 to 1,5 μ (the average value is 1 μ , ($p < 0,05$), width is 0,4 – 0,6 μ (the average value is 0,56 μ , ($p < 0,05$)).

Введение

Морфологические исследования биологических объектов являются неотъемлемой частью современного подхода к постановке комплекса методик при проведении научного эксперимента. Несмотря на совершенствование и появление новых методов изучения биологических объектов электронная микроскопия по-прежнему считается одним из наиболее эффективных и универсальных способов исследования «микромира».

Анализ доступной литературы свидетельствует о неполном исследовании методами электронной микроскопии различных видов микроорганизмов, включая и бактериальные формы. В известном атласе анатомии бактерий, патогенных для животных и человека (А.А. Авакян и др., 1972) морфология бруцелл представлена только тремя референтными штаммами. В этой связи, исследования микроскопического строения возбудителей бруцеллеза, имеющих в коллекции микроорганизмов нашего Центра несомненно представляет научный интерес.

Материалы и методы

Для электронно-микроскопических исследований культуру выращивали в течение 2 – 4 суток на питательной среде ППГГА (печеночный агар). Бактериальную суспензию готовили на физиологическом растворе в концентрации 10 млрд. м.к./мл. Осадок культуры, полученный центрифугированием при 5000 об/мин в течение 15 мин, однократно промывали.

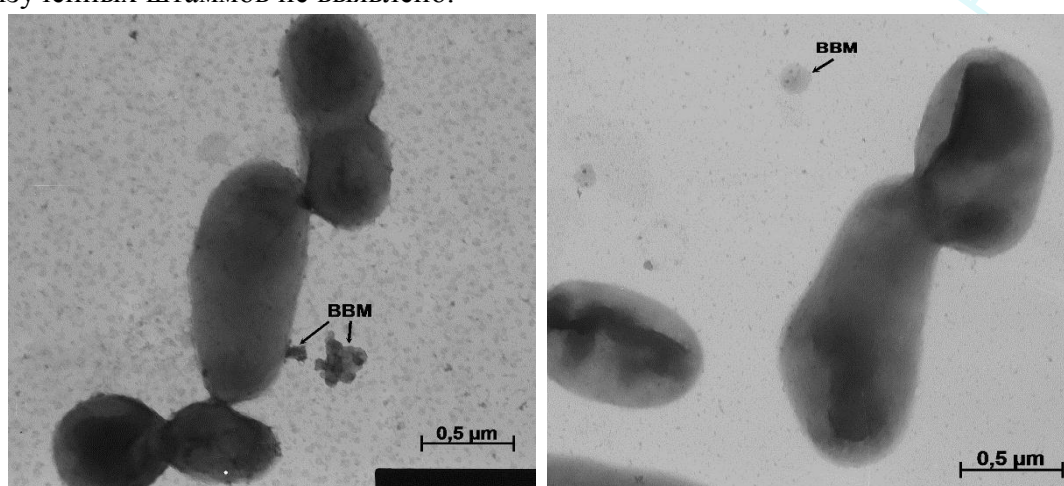
Метод негативного контрастирования (М.М. Сальникова и др., 2016). Каплю исследуемой баксуспензии наносили на медные сетки, покрытые формваровой пленкой, контрастировали 2% водным раствором уранилацетата 1 мин при комнатной температуре, промывали дистиллированной водой, просушивали, а затем просматривали на электронном микроскопе JEM 100CX-2. Съемку проводили на фототехническую пленку AGFA ORTHOCHROMATIC. Для получения электронных фотографий негативы сканировали на сканере EPSON PERFECTION 4990 PHOTO с разрешением 600 dpi. Конечный результат – фотографии объектов исследований описывались согласно современным научным требованиям. Морфометрическая и статистическая обработка микрофотографий производилась с помощью программ AxioVision Rel. 4.8 (Carl Zeiss).

Результаты и обсуждение

Электронно-микроскопические исследования методом негативного контрастирования показывают, что клетки всех просмотренных штаммов имеют относительно гладкий контур

и округлые терминальные участки. Зачастую некоторые клетки «прилипают» друг к другу по всей длине, либо терминальными участками.

На микрофотоснимках бруцелл всех штаммов, на вторые сутки культивирования можно наблюдать гладкую поверхность клеточной стенки. Жгутики и пили, не обнаруживаются. На микроснимках просматривается многослойная извилистая клеточная стенка, характерная для грамотрицательных бактериальных клеток, которая вплотную прилегает к цитоплазматической мембране. Между клеточной стенкой и плазмалеммой периплазматическое пространство не велико. Отличий в строении клеточной стенки и цитоплазматической мембраны у всех изученных штаммов не выявлено.



А

Б

Рис. 1. Клетки культуры музейного штамма *Brucella rangiferi* 051. Метод негативного контрастирования. А – культура на 3 сутки культивирования, Б – на 4 сутки.

Условные обозначения: BBM – везикулы внешней мембраны.

На клеточной поверхности клеток музейного штамма *Brucella rangiferi* 051 и референтного *Brucella suis* 1330 в небольшом количестве наличествуют шарообразные везикулы. Везикулы внешней мембраны, как правило, находятся в трех состояниях: в процессе образования, тесного контакта и отрыва от бактериальной клетки (рис. 1. А, Б; 2). Их размеры, колеблются от 80 до 150 нм.

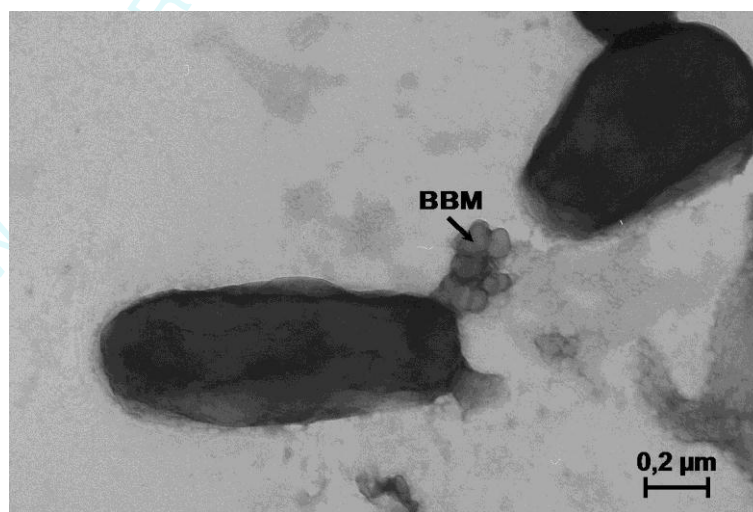


Рис. 2. Клетки культуры референтного штамма *Brucella suis* 1330 (2000 год) на 3 сутки культивирования. Метод негативного контрастирования.

Условные обозначения: BBM – везикулы внешней мембраны.

На третьи сутки культивирования размеры клеток трех изученных штаммов не меняются, клеточная стенка на 3 и 4 сутки становится более плотной. На микрофотографиях выглядит четкой контрастной линией. Со сроками культивирования увеличивается количество везикул внешней мембраны.

Выводы

Бруцеллы на микропрепаратах представляют собой микроорганизмы очень малых размеров шаровидной, овоидной и палочковидной формы. Размеры бруцелл всех штаммов в среднем примерно равны: длина колеблется от 0,6 до 1,5 мкм (среднее значение составляет 1 мкм, ($p < 0,05$), ширина – 0,4 – 0,6 мкм (среднее значение составляет 0,56 мкм, ($p < 0,05$)).

Со сроками культивирования увеличивается количество везикул внешней мембраны.

Библиографический список

1. Авакян, А.А. Атлас анатомии бактерий, патогенных для человека и животных / А.А. Авакян, Л.Н. Кац, И.Б. Павлова // М.: «Медицина», 1972 – 182 с.

2. Сальникова, М.М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине / М.М. Сальникова, Л.В. Малютина, В.Р. Сайтов, А.И. Голубев // Монография – Электрон. дан. – Казань: КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2016. – 125 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=77306 – Загл. с экрана.

УДК 619:616.981:42

ПОКАЗАТЕЛЬ АФФИННОСТИ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ КЛАССА G КАК ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИЙ ФАКТОР ПРИ ПОСТВАКЦИНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Сизов А.А., Сизов Д.А., Димов С.К.

Институт Экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агробиотехнологии РАН п.Краснообск

Показана возможность дифференциальной диагностики бруцеллеза в поствакцинальный период методом конкурентного ИФА с использованием двух типов антигенов – ОП-С антигена, и цитоплазматического антигена из штамма V.abortus-19. Установлено, что аффинность к данным типам антигенов у иммуноглобулинов класса G, образуемых после вакцинации, и иммуноглобулинов класса G при бруцеллезе, вызванном полевым штаммом, различается. Предложен в качестве дифференцирующего показателя «коэффициент эпизоотической опасности», отражающий степень аффинности иммуноглобулинов класса G в процентах.

AN INDICATOR OF THE AFFINITY OF IMMUNOGLOBULIN G AS A DIFFERENTIATING FACTOR IN POSTVACCINAL DIAGNOSIS OF BRUCELLOSIS

Sizov A.A., Sizov D.A., Dymov S.K.

The possibility of using a competitive ELISA for the differential diagnosis of brucellosis was investigated. On the basis of correlation between the results of ELISA and immunodiffusion method was proposed by "the coefficient of the degree of epidemic danger." The results of the study indicate the possibility of using of competitive ELISA in the differential diagnosis of brucellosis.

Введение

В настоящее время проблема поствакцинальной дифференциальной диагностики бруцеллеза стоит особо остро, поскольку по общепринятой схеме, оздоровление неблагополуч-

ных по бруцеллезу крупного рогатого скота хозяйств, в противоэпизоотическом отношении, наиболее эффективно путем полной ликвидации всего скомпрометированного поголовья (включая приплод) в сочетании с полным комплексом ветеринарно-санитарных мероприятий [1].

Полнота возможностей такой диагностики во многом зависит от технологичности схем вакцинации. Она заключается в обеспечении в неблагополучных и угрожаемых популяциях животных непрерывного высокоиммунного состояния при беспрепятственном использовании в поствакцинальной диагностике оптимального набора диагностических методов.

В частности, в нашей стране до настоящего времени реакция агглютинации (РА) и реакция связывания комплемента (РСК) с единым бруцеллезным диагностикумом, изготовленным из типичных бруцелл в S-форме, являются обязательным диагностическим комплексом при бруцеллезе. Однако, комплекс РА+РСК в ранние сроки после вакцинации, когда провоцирующие свойства вакцин, как агглютиногенных, так и слабоагглютиногенных, проявляются наиболее ярко, оказался не способным объективно выявлять бруцеллоносителей, оценивать и прогнозировать степень эпизоотической опасности животных по бруцеллезу и уровень активности бруцеллезной инфекции в целом по стаду [2,3].

Такой дифференциально-диагностической способностью даже в ранние сроки после вакцинации обладают О-ПС антигены (О-цепь полисахаридов) при исследовании сывороток крови животных в реакции иммунодиффузии (РИД) в агаровом геле [4].

Дифференцирующий механизм, в данном случае, основан на том, что у животных, при их заражении вирулентными штаммами бруцелл, синтез специфических преципитирующих высокоаффинных антител (выявляемых в РИД) происходит, а при сенсibiliзации слабовирулентными штаммами (включая вакцинные) – нет [5].

В этой связи весьма актуальной и в научном, и в практическом отношении задачей является изучение возможности определения высокоаффинных антител иммуноферментным методом, как наиболее современным и эффективным из известных методов экспресс-диагностики бруцеллеза у животных, в том числе крупного рогатого скота.

Материалы и методы

Постановку ИФА осуществляли по общепринятой методике с тем отличием, что для исследования каждой сыворотки крови использовали две лунки полистирольного планшета с сорбированным на их поверхность антигеном, изготовленным из суточной культуры типичных бруцелл штамма *B. abortus* 19.

В обе лунки вносили одинаковое количество сыворотки крови от обследуемого животного и инкубировали при 37⁰С в течение 30 – 60 мин при регулярном встряхивании. При этом во вторую из них для конкурентного анализа дополнительно вносили ОП-С антиген, входящий в официально утвержденную и выпускаемую НПЦ «ВетБиоТест» тест-систему для диагностики бруцеллеза крупного рогатого скота и северных оленей в РИД в количестве, эквивалентном антигену, сорбированному на поверхность лунок планшета.

В качестве универсального конъюгата применяли препарат, изготовленный на основе рекомбинантного белка G.

Результаты реакции регистрировали на спектрофотометре. Оптическую плотность (ОП) измеряли при длине волны 450 нм.

Показатель оптической плотности до 0,3 соответствовал отрицательному результату, с 0,3 до 0,9 – сомнительному, с 0,9 и выше – положительному.

Интерпретацию результатов осуществляли по формуле:

$$K_{эо} = \frac{D1}{D2} * 100,$$

где D1 – Оптическая плотность, измеряемая в лунке, содержащей ОП-С антиген (конкурентный иммуноферментный анализ);

D2 - Оптическая плотность, измеряемая в лунке, не содержащей ОП-С антиген (классический иммуноферментный анализ);

К.эо – коэффициент, отражающий процентное отношение показателя D1 к показателю D2. Этот коэффициент явился критерием степени эпизоотической опасности по бруцеллезу животного, от которого получен исследованный образец сыворотки крови, и сопоставим с результатами, получаемыми при исследовании сывороток крови животных на бруцеллез в РИД с О-ПС антигеном.

При этом установили следующую градацию:

$0 \leq K \leq 60$ – коэффициент, определяющий отсутствие у животного высокой эпизоотической опасности по бруцеллезу (РИД с О-ПС антигеном – отрицательная);

$61 \leq K \leq 100$ и выше – коэффициент, определяющий наличие у животного высокой эпизоотической опасности по бруцеллезу (РИД с О-ПС антигеном – положительная).

Результаты и обсуждение

На первом этапе изучали специфичность показаний ИФА с обычным антигеном, изготовленным из бруцелл вида abortus, с параллельным использованием О-ПС-антигена в конкурентном анализе, при исследовании сывороток крови крупного рогатого скота с отрицательными результатами РА+РСК и РИД с О-ПС антигеном из благополучных по бруцеллезу стад без вакцинации и с вакцинацией и против бруцеллеза.

При исследовании на бруцеллез сывороток крови от крупного рогатого скота благополучных стад, не подвергавшегося вакцинации, по комплексу серологических реакций (РА + РСК, РИД) все пробы (5 проб) показали отрицательный результат. В ИФА при отрицательном и положительном контролях и отрицательных результатах классического и конкурентного вариантов во всех пробах К.эо составил $0 \leq K \leq 60$.

При исследовании на бруцеллез сывороток крови от крупного рогатого скота благополучных стад, подвергавшегося вакцинации, по комплексу серологических реакций (РА + РСК, РИД) все пробы (13 проб) показали отрицательный результат. В ИФА при отрицательном и положительном контролях, отрицательных результатах классического и конкурентного вариантов в 12 пробах, сомнительном и отрицательном результатах классического и конкурентного вариантов соответственно в одной пробе К.эо во всех 13 пробах составил $0 \leq K \leq 60$.

На втором этапе изучали дифференциально-диагностическую эффективность ИФА с антигеном, изготовленным из бруцелл вида abortus, и дополнительным использованием О-ПС антигена в конкурентном анализе, при исследовании сывороток крови крупного рогатого скота с положительными и сомнительными результатами РА+РСК и отрицательной РИД с О-ПС антигеном из благополучных по бруцеллезу хозяйств с вакцинацией против бруцеллеза.

При исследовании на бруцеллез 55 проб сывороток крови от крупного рогатого скота благополучных стад из 5 хозяйств, подвергавшегося вакцинации, по комплексу серологических реакций (РА + РСК) все пробы (55 проб) показали положительный или сомнительный результат (в разном сочетании). РИД с О-ПС антигеном во всех 55 пробах была отрицательной. В ИФА при отрицательном и положительном контролях с учетом результатов классического и конкурентного вариантов во всех пробах (55 проб) К.эо составил $0 \leq K \leq 60$.

На третьем этапе изучали дифференциально-диагностическую эффективность ИФА с антигеном, изготовленным из бруцелл вида abortus, и дополнительным использованием О-ПС антигена в конкурентном анализе, при исследовании сывороток крови крупного рогатого скота с различными показаниями РА+РСК и РИД с О-ПС антигеном из неблагополучных по бруцеллезу хозяйств без вакцинации и с вакцинацией против бруцеллеза.

При исследовании на бруцеллез 10 проб сывороток крови от крупного рогатого скота неблагополучных по бруцеллезу стад, не подвергавшегося вакцинации, с различными по-

казателями у серологических реакций (РА + РСК) в ИФА при отрицательном и положительном контролях с учетом результатов классического и конкурентного вариантов К.э составил во всех 5 пробах с отрицательной РИД $0 \leq K \leq 60$, а во всех 5 пробах с положительной РИД - $61 \leq K \leq 100$ и выше.

При исследовании на бруцеллез 10 проб сывороток крови от крупного рогатого скота неблагополучных по бруцеллезу стад, подвергавшегося вакцинации, с различными показателями у серологических реакций (РА + РСК) в ИФА при отрицательном и положительном контролях с учетом результатов классического и конкурентного вариантов К.э составил во всех 5 пробах с отрицательной РИД $0 \leq K \leq 60$, а , а во всех 5 пробах с положительной РИД - $61 \leq K \leq 100$ и выше.

Заключение

На основе полученных результатов установлена закономерность: в сыворотках крови крупного рогатого скота с различными эпизоотическими и иммунологическими характеристиками (независимо от результатов РА и РСК), исследованных на бруцеллез в ИФА с параллельным использованием классического и конкурентного(с добавлением О-ПС антигена) вариантов показатель аффинности, выраженный через К.э, составлял во всех случаях при отрицательной РИД с О-ПС антигеном $0 \leq K \leq 60$, а при положительной РИД с О-ПС антигеном - $61 \leq K \leq 100$ и выше.

Установленная закономерность позволяет в перспективе использовать, вместо официально принятой в дифференциальной дигностике бруцеллеза крупного рогатого скота РИД с О-ПС антигеном, иммуноферментный анализ в двух параллельных вариантах постановки – классическом, с использованием специфического антигена из типичных бруцелл вида *abortus*, и конкурентном – с дополнительным использованием О-ПС антигена.

Учитывая, что такой анализ занимает всего 2 часа, в отличие от РИД, на постановку и учет которой уходит до 48 часов, в перспективе данный вариант дифференциальной поствакцинальной диагностики бруцеллеза позволит значительно сэкономить время, затрачиваемое на проведение исследований, учет и интерпретацию полученных результатов, упростить и повысить объективность и воспроизводимость этих процессов за счет их инструментального обеспечения.

Литература

1. Косилов И.А. Бруцеллез сельскохозяйственных животных / И.А. Косилов, П.К. Аракелян, С.К. Димов, А.Г. Хлыстунов // Под ред. И.А. Косилова. – Новосибирск, 1999. – 344 с.
2. Димова А.С. Оценка технологичности различных противобруцеллезных вакцин и схем их применения на крупном и мелком рогатом скоте: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Новосибирск, 2003.– 22 с.
3. Аракелян П.К. Оптимизация мероприятий при бруцеллезе сельскохозяйственных животных в современных условиях / П.К. Аракелян, С.К. Димов // Ветеринария – 2013. – №4. С.23-27.
4. Аракелян П.К. Диагностическая ценность РИД с разными О-ПС антигенами при бруцеллезе крупного рогатого скота / П.К. Аракелян, Г.В.Разницына, Т.А. Янченко Е.Г. Бондарев, А.С. Димова, С.К. Димов, В.М.Чекишев,В.И.Воробьев//Ветеринария - 2016. № 7. С. 25-29.
5. Чекишев В.М., Колганова О.А. Средства и методы дифференциальной поствакцинальной серологической диагностики бруцеллеза животных/ монография– Новосибирск, 2010. – 130 с.

УДК 619:616.981:42

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ВЕТОСТИМ» НА ОРГАНИЗМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Сизов Д.А., Сизов А.А.

*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского
федерального научного центра агробиотехнологий РАН, р.п. Краснообск*

Проведены предрегистрационные испытания биологического лекарственного препарата «Ветостим». Показано, что препарат «Ветостим» улучшает гематологические показатели новорожденных телят и снижает риски заболеваемости и летальности, повышает темпы прироста живой массы, существенно снижает риск заболевания гинекологическими инфекциями и полностью подавляет появления мастита.

DETERMINATION OF THE EFFECT OF AN EXPERIMENTAL DRUG "VETOSTIM" ON THE CATTLE ORGANISM IN INTENSIVE LIVESTOCK PRODUCTION

Sizov D.A., Sizov A.A.

Conducted pre-licensure testing of biological medicinal product "Vetostim". It is shown that the drug "Ecostim" improves hematological parameters of neonatal calves and reduces the risks of morbidity and mortality, increases the rate of body weight gain, significantly reduce the risk of gynecological infections and completely suppresses the appearance of mastitis.

В настоящее время в животноводстве широко практикуются методы, основанные на интенсификации как процессов выращивания сельскохозяйственных животных, так и процессов получения продуктов животноводства. Выведение новых пород, использование высокоэнергетических кормов, стойловое содержание позволяют, в первую очередь, существенно снизить затраты на единицу продукции.

Однако следует учитывать, что подобные условия содержания нередко являются для животных стрессовыми, к тому же новые, высоко продуктивные породы скота зачастую обладают существенно пониженной сопротивляемостью к различного рода инфекционным заболеваниям, что в свою очередь ведет к необходимости соблюдения соответствующих ветеринарных и зоотехнических мероприятий.

В связи с вышесказанным особую актуальность принимают поиски новых фармацевтических средств иммуностимулирующего и адаптогенного действия, способных укрепить иммунную систему животного и нивелировать воздействие на его организм неблагоприятных факторов [1,2].

Учитывая настоятельную необходимость ветеринарной практики в данных препаратах, были проведены эксперименты по влиянию биологического лекарственного препарата «Ветостим» в условиях интенсивного животноводства.

Материалы и методы

В работе использовали экспериментальный биологический препарат «Ветостим», разработанный совместно с Институтом экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока и ООО «Сибитек», г.Новосибирск.

Основным действующим началом препарата Ветостим является природная смесь белков цитокинового ряда и рибонуклеиновых кислот различной структуры, включая информационные и двуцепочечные формы. В основе действия препарата лежит механизм активации макрофагального звена иммунной системы и синтеза интерферона.

По внешнему виду «Ветостим» представляет собой кристаллический порошок белого цвета, легко растворимый в воде и изотоническом растворе хлорида натрия. Препарат выпускается в стерильных стеклянных ампулах по 10 мг. Препарат производится из природного сырья, нетоксичен, не вызывает побочных явлений.

С целью определения влияния экспериментального препарата «Ветостим» на организм крупного рогатого скота в норме и при патологии были проведены его испытания в условиях промышленного содержания крупного рогатого скота.

В качестве модельного хозяйства было выбрано предприятие «Шипуновское» Сузунского района Новосибирской области.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Испытания проводились в период май – август 2016г. Для достижения показателей объективного контроля над животными разных возрастов были произведены три вида исследований в группах сформированных следующим образом (табл.1).

Таблица 1 - Группы экспериментальных животных

Номер группы	Тип группы		
	Исследование №1	Исследование №2	Исследование №3
	Телята, находящиеся на профилакторном методе содержания возраст до 3 мес. (новорожденные). Количество животных в группе	Телята 3 – 6 мес. возраста. Количество животных в группе	Первотельные животные. Препарат вводили на 10-тый день после отела. Количество животных в группе
1	4	15	5
2	4	15	5
3	5	15	5
Контроль	5	14	5

Для осуществления контроля показателей развития животных, была сформирована контрольная группа в каждом исследовании.

С целью изучения динамики гематологических показателей был произведен отбор крови до начала эксперимента и через 24 часа после каждого введения препарата. Содержание белка в сыворотке крови определяли спектрофотометрически по методу Калькара [3].

Также произведен контроль как объективных (живая масса), так и субъективных (габитус - внешний вид, активность, аппетит, состояние шерсти) характеристик каждого животного.

Препарат вводили в дозе 0,1 мг/кг массы животного, внутримышечно. Животным опытных групп препарат вводили однократно (группа 1), двукратно (группа 2) и трехкратно (группа 3) с интервалом между инъекциями 72 часа.

Результаты и обсуждение

Поскольку наиболее важной с точки зрения выживаемости и дальнейшего развития животного является период с рождения до 10 суток, основной интерес представлял эксперимент, проводимый с новорожденными животными (Исследование №1).

Анализ сыворотки крови телят, участвовавших в Исследовании №1 показал достоверное увеличение содержания общего белка (табл.2). Следует отметить, что наблюдаемое изначально низкое содержание белка автоматически относит данных животных к условной группе высокого риска заболеваемости и летальности. В связи с этим следует особо отметить положительный эффект введения препарата Ветостим, поскольку значимое увеличение концентрации сывороточного белка позволяет причислить животных, которым вводился препарат, к группе с низким риском заболеваемости и летальности. Косвенно это подтверждено как данными объективного контроля (выживаемость, привес), так и субъективными (внешний вид, особенности поведения, аппетит).

Таблица 2 - Содержание белка в сыворотке крови экспериментальных животных

Номер группы	Кратность введения	Содержание общего белка (г%)			
		До введения препарата	Интервал измерения, дн.		
			1	3	7
1	однократно	5,35 ± 0,18	5,85 ± 0,11 P ₁ ≤ 0,05 P ₂ ≤ 0,05	6,22 ± 0,12 P ₁ ≤ 0,05 P ₂ ≤ 0,05	5,84 ± 0,16 P ₁ ≥ 0,05 P ₂ ≥ 0,05
2	двукратно	5,36 ± 0,11	5,80 ± 0,12 P ₁ ≤ 0,05 P ₂ ≤ 0,05	5,92 ± 0,13 P ₁ ≤ 0,05 P ₂ ≤ 0,05	5,68 ± 0,11 P ₁ ≤ 0,05 P ₂ ≤ 0,05
3	трехкратно	5,6 ± 0,09	5,7 ± 0,11 P ₁ ≤ 0,05 P ₂ ≤ 0,05	5,87 ± 0,14 P ₁ ≥ 0,05 P ₂ ≤ 0,05	5,61 ± 0,009 P ₁ ≥ 0,05 P ₂ ≤ 0,05
4	контроль	5,42 ± 0,06	5,48 ± 0,09	5,45 ± 0,11	5,25 ± 0,14

Как показали результаты контрольных взвешиваний, животные опытных групп интенсивнее набирали вес, нежели животные контрольной группы (табл. 3). Из субъективных показателей следует отметить существенное увеличение аппетита, двигательной активности. В целом, животные экспериментальной группы выглядели крупнее и здоровее телят контрольной группы.

Таблица 3 - Влияние Ветостима на массу новорожденных телят

	Привесы, грамм/месяц	Введено препарата
Опытная группа № 1	566	1-но кратное введение препарата
Опытная группа № 2	541	2-х кратное введение препарата
Опытная группа № 3	600	3-х кратное введение препарата
Контрольная группа	473	Препарат не вводился

Исследование 2. При использовании Ветостима телятам 3-6 мес. возраста установлено, что у животных 1 и 2 –ой опытных групп привесы составили, соответственно 736 и 671 г/мес, что на 88 и 23 грамм выше чем в контроле (табл.4). Телята данной возрастной категории представляли собой сформированных, здоровых, активных животных.

Таблица 4 - Влияние Ветостима на массу телят 3 до 6-ти месячного возраста

	Привесы	Введено препарата
Опытная группа № 1	736 грамм/месяц	1-но кратное введение препарата
Опытная группа № 2	671 грамм/месяц	2-х кратное введение препарата
Опытная группа № 3	636 грамм/месяц	3-х кратное введение препарата
Контрольная группа	648 грамм/месяц	Препарат не вводился

Как видно из данной таблицы, у животных опытных групп также наблюдалось увеличение темпов прироста живой массы тела.

Исследование №3. Испытания препарата на первотельных животных (коровах) крупного рогатого скота возрастом до 9 мес.

Довольно интересные результаты были получены в Исследовании №3.

Препарат вводился на 10-й день после отела животных данной группы.

Через один месяц, после отёла у животных (первотельных коров) опытной группы была выявлена синхронизация охоты в условиях стойлового содержания.

В контрольной группе синхронизация охоты была выявлена через два месяца после отела.

Кроме того, было выявлено существенное сокращение сроков лечения, а так же, были существенно снижены расходы на лечение и затраты на приобретение ветеринарных препаратов в опытных группах, у животных получавших инъекции препарата «Ветостим».

Исследования на мастит в опытных группах показывают его полное отсутствие до сегодняшнего дня. Животные опытной группы показывают большую неприхотливость к условиям внешней среды и неблагоприятным последствиям стойлового содержания, устойчивость к внешним природным факторам таким, как, снижение окружающей температуры.

В настоящий момент все животные опытной группы имеют физиологический статус – стельные.

В контрольной группе: имеются нестельные животные, у которых имеются признаки гинекологических заболеваний. (4 головы нестельных в контрольной группе)

Выводы

Таким образом, в процессе проведенных испытаний препарата «Ветостим» на крупном рогатом скоте в условиях промышленного содержания показано, что введение препарата оказывает значительный лечебно-профилактический эффект.

- Улучшает гематологические показатели новорожденных телят и снижает риски заболеваемости и летальности.
- Повышает темпы прироста живой массы.
- Существенно снижает риск заболевания гинекологическими инфекциями и полностью подавляет появления мастита.
- По показателям выживаемости телят до 3- месяцев (зимнего отела) после применения препарата «Ветостим» достигнута 100% выживаемость, несмотря на отсутствие зеленых кормов и, традиционно, низкий иммунный статус животных зимнего отёла. Ветостим усиливает иммунный статус животных, что позволяет увеличить привесы, сократить расходы на лечение и ветеринарные препараты, позволяет животным преодолевать неблагоприятные условия содержания.

Литература

1. Топурия Л.Ю. Топурия Г.М. Основные принципы иммунокоррекции в ветеринарной практике. //Ветеринария Кубани – 2010. - №4
2. Санин А. В., Наровлянский А. Н., Ожерелков С. В., Пронин А. В., Санина В. Ю. Иммуномодуляторы в ветеринарной практике: применение и противоречия. ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи РАМН, г. Москва. 2010.
3. Алейникова Т.Л. Руководство к практическим занятиям по биологической химии/ Т.Л. Алейникова, Г.В. Рубцова, Н.А. Павлова; под ред. Е.С.Северина. М.: МГУ, 2000.

УДК 616.157.392 ББК

ЗНАЧЕНИЕ ЛЕЙКЕМОИДНЫХ РЕАКЦИЙ В ДИАГНОСТИКЕ НЕИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ У ЖИВОТНЫХ

**П.Н. Смирнов, И.В. Тростянский, Т.В. Гарматарова,
А.Г. Перевозчикова, С.В. Баталова, П.В. Петрова, С.М. Чыдым.**

*ФГБОУ ВО Новосибирский государственный университет,
г. Новосибирск, Российская Федерация.*

Резюме. Представлена динамика показателей морфологического состава крови крупного рогатого скота первично с проявлением лейкомоидных реакций, характерным признаком которых служило перераспределение относительного содержания лимфоцитов и гранулоцитов, причем в пользу последних.

После прохождения курса лечения таких животных с воспалительными процессами – метрит, мастит, пододерматит и др., показатели крови восстанавливались.

Следовательно, лейкомоидные реакции крови могут служить тестом как клинической, так и донозологической диагностики болезней животных.

THE VALUE LEUKEMOID REACTIONS IN THE DIAGNOSIS
NON-COMMUNICABLE DISEASES IN ANIMALS

P.N. Smirnov, I.V. Trostianskii, T.V. Garmatarova, A.G. Perevozchikova,
S.V. Batalova, P.V. Petrova, S.M. Chudum.

Abstract. Describes the dynamics of the morphological composition of blood of cattle with primary manifestation leukemoid reactions, the characteristic feature of which was the redistribution of the relative content of lymphocytes and granulocytes, and in favor of the latter.

After treatment of such animals with inflammation – metritis, mastitis, foot to me and others, blood counts recovered.

Therefore, leukemoid reaction of the blood can be a test in both clinical and preclinical diagnosis of animal diseases.

При осуществлении массовой гематологической диагностики крупного рогатого скота на лейкоз с помощью гематологического анализатора Exigo (Швеция) были выявлены у 8-10% обследованных животных изменения морфологического состава периферической крови – снижение показателей относительного содержания лимфоцитов при одновременном увеличении концентрации гранулоцитов. Последнее нами квалифицировано как лейкомоидные реакции на развитие в организме патологических процессов той или иной природы. При устранении основной причины показатели крови приходили в норму.

Впервые лейкомоидные реакции у человека описал И.А. Кассирский в своей монографии с одноименным названием (лейкемоидные реакции). Следует заметить, что лейкомоидные реакции, проявление которых может быть вызвано под влиянием как различных факторов окружающей среды, а также патологическими процессами эндогенной природы или паразитозами, включая бактерии и вирусы, у человека протекают несколько иначе, чем у сельскохозяйственных животных. Наши исследования показали, к примеру, что при воспалительных процессах – метритах, маститах, ретикулоперикардитах происходит количественное перераспределение популяций клеток белой крови – снижение пула лимфоцитов при одновременном увеличении содержания гранулоцитов. При этом общее количество лейкоцитов в единиц объема крови может оставаться в пределах нормы (И.В. Тростянский и соавт., 2016). Вместе с тем ранее были зарегистрированы случаи, когда у животных с проявлением лейкомоидных реакций концентрация лейкоцитов достигала высоких пределов – 35,0 и более тыс/мкл крови (В.В. Смирнова, 1984). Во всяком случае в клинической диагностике гемобластозов крупного рогатого скота дифференциальная диагностика их от лейкомоидных реакций представляется актуальной научно-практической задачей.

Цель исследования. На основе анализа морфологического состава крови взрослого крупного рогатого скота, инфицированного BLV, определить частоту проявления гематологической стадии лейкоза и проявления лейкомоидных реакций на модели одного из неблагополучных хозяйств по лейкозу Новосибирской области с инфицированностью BLV в пределах 30% к обороту коров и нетелей.

Материалы и методики исследований.

Объектом исследований был крупный рогатый скот ОАО «Новая Заря» Новосибирской области - коровы и нетели – 1000 голов. При серологическом исследовании всего взрослого поголовья в РИД в геле агарозы с gr 51 антигеном BLV (тест – система изготовлена Курской биофабрикой) было выявлено 30% инфицированных вирусом лейкоза животных.

При исследовании реагирующих в РИД гематологически с помощью анализатора фирмы Exigo (Швеция) было выделено 22 головы в гематологической стадии лейкозного процесса, что составило 7,5% к числу реагирующих в РИД. Одновременно выделили 51 животное с лейкомоидными реакциями. Через 38 дней этих животных вновь переисследовали,

предварительно проведя клиническое исследование с постановкой диагноза, с последующим назначением курса интенсивной терапии.

Результаты исследований.

В таблице приведены результаты исследования клинического состояния животных, у которых первично были выявлены лейкомоидные реакции крови, а также морфологический состав крови через 38 дней, т.е. после интенсивной терапии от выявленной патологии у животных.

Из таблицы видно, что в подавляющем большинстве причинами, вызвавшими лейкомоидные реакции, явились воспаления вымени, воспаления матки по причине послеродовых осложнений, в более редких случаях пододерматиты, в том числе некробактериозной природы, в единичных случаях регистрировались бронхопневмонии и энтериты.

По относительному показателю концентрации лимфоцитов животные с лейкомоидными реакциями характеризовались (при первичном исследовании) снижением в 2 раза, при одновременном повышении относительного содержания гранулоцитов, в основном микрофагов до 60-66%.

В норме относительный показатель содержания лимфоцитов у взрослого крупного рогатого скота колеблется в пределах 60-70% (Г.А. Симонян, 1985; В.В. Храмцов, В.В. Смирнова и др., 2015; и др).

При лейкомоидных реакциях имеет место существенная лимфопения, при одновременном гранулоцитозе.

Просто парадоксальные изменения в морфологическом составе крови произошли после того, как каждому животному был назначен соответствующий курс терапии по наиболее прогрессивной схеме лечения. На это было отведено 38 дней.

В результате при повторном исследовании крови, после завершения курса терапии, произошло количественное перераспределение субпопуляций лимфоцитов. Так, относительное содержание лимфоцитов вернулось в нормативные параметры – до 52,9 – 76,5%, а гранулоцитов – до 20,5-37,6%.

Показательной явилась и динамика концентрации гемоглобина. В большинстве случаев, в период развития патологии, уровень гемоглобина находился в пределах 94-124 г/л. После проведенного курса лечения этот показатель оставался на том же уровне, а в отдельных случаях был даже несколько выше, хотя разница была не достоверна.

Особый интерес представили показатели содержания тромбоцитов. Кстати, в последние 10-15 лет ученые отводят тромбоцитам существенную роль в формировании иммунологической защиты живых организмов.

Итак, как видно из таблицы, в подавляющем числе случаев концентрация тромбоцитов после выздоровления животных была достоверно выше ($P < 0,05$). Аналогичную тенденцию мы вынуждены отметить и в динамике моноцитов (макрофагов крови). У большинства коров после интенсивного лечения уровень моноцитов был достоверно выше, чем при проявлении лейкомоидной реакции. И это очень информативный показатель.

Выводы

1. Лейкомоидные реакции крови у коров являются показателем отклонения технологии кормления, содержания и эксплуатации животных от требуемых нормативов. При их устранении количественное соотношение субпопуляций лейкоцитов восстанавливается;

2. Использование ограниченной панели тестов при клиникоморфологическом исследовании крови крупного рогатого скота, в отработанном нами варианте, позволяет дифференцировать гематологическую стадию лейкозного процесса от лейкомоидных реакций.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица – Динамика показателей крови коров с первично лейкомоидными реакциями, и после лечения выявленной патологии

№ /пп	Инв.№ ж-го	Показатели крови										Клин. Диагноз первичный и через 38 дней
		Сроки забора крови	HGB Гемоглобин, г/л	PLT Тромбоциты г/л	WBC Лейкоциты, тыс/мкл	лимфоциты		гранулоциты		Моноциты		
						*10 ⁹ /л	%	*10 ⁹ /л	%	*10 ⁹ /л	%	
1.	1234	До лечения	117	58	10,6	3,2	30,7	6,5	60,9	0,9	8,4	Мастит
		После леч-я	104	54	11,0	6,3	57,3	3,6	33,0	1,1	9,7	Выздоровление
2.	1373	До лечения	106	354	9,7	2,5	25,6	6,4	66,2	0,8	8,2	Мастит
		После леч-я	102	202	13,3	7,0	52,9	5,0	38,1	1,3	9,0	Выздоровление
3.	364	До лечения	107	308	10,4	2,1	20,9	7,3	69,6	1,0	9,5	Метрит
		После леч-я	106	92	12,3	6,5	53,3	4,6	37,6	1,2	9,1	Выздоровление
4.	0041	До лечения	104	193	9,2	2,9	32,0	5,5	59,8	0,8	8,2	Метрит
		После леч-я	114	201	11,8	7,6	64,5	3,0	26,0	1,2	9,5	Выздоровление
5.	014А	До лечения	94	121	9,4	2,5	26,4	6,3	66,8	0,6	6,8	Метрит
		После леч-я	109	188	12,3	7,4	60,2	3,5	28,6	1,4	11,2	Выздоровление
6.	1626	До лечения	117	209	9,1	2,8	31,5	5,5	60,2	0,8	8,3	Пододерматит
		После леч-я	116	249	6,7	4,4	66,0	1,6	23,8	0,7	10,2	Выздоровление
7.	2283	До лечения	113	349	9,1	2,4	27,2	5,8	64,3	0,9	8,5	Метрит
		После леч-я	115	281	6,9	5,3	76,5	1,0	15,4	0,6	8,1	Выздоровление
8.	1281	До лечения	120	210	7,3	2,0	28,6	4,6	63,0	0,7	8,4	Бронхит
		После леч-я	123	352	7,3	4,4	60,8	2,0	27,6	0,9	11,6	Выздоровление
9.	0870	До лечения	103	208	9,9	2,5	25,7	6,5	66,5	0,9	7,8	Энтерит
		После леч-я	101	223	10,5	6,6	62,8	2,8	27,4	1,1	9,8	Выздоровление
10.	2075	До лечения	111	69	12,4	4,4	36,1	7,6	61,1	0,4	2,8	Пододерматит
		После леч-я	115	229	10,3	7,5	72,9	1,8	17,4	1,0	9,7	Выздоровление
11.	1735	До лечения	112	237	6,5	1,9	29,4	4,1	63,9	0,5	6,7	Мастит
		После леч-я	116	328	8,4	5,7	68,1	1,7	20,5	1,0	11,4	Выздоровление
12.	0810	До лечения	98	328	7,7	3,2	32,6	5,9	59,2	0,9	8,2	Послерод-й эндометрит
		После леч-я	101	488	11,7	7,9	68,0	2,5	21,3	1,3	10,7	Выздоровление
13.	1335	До лечения	109	50	7,7	2,0	26,7	4,9	63,6	0,8	9,7	
		После леч-я	96	200	11,8	6,7	56,9	3,6	30,8	1,5	12,3	Без изменений
14.	1884	До лечения	106	112	9,7	2,8	29,2	6,1	63,2	0,8	7,6	
		После леч-я	104	193	9,6	3,2	33,4	5,6	59,1	0,8	7,5	Повтор

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

15.	166	До лечения	119	276	9,3	2,3	25,7	6,0	65,3	1,0	9,0	Диагноз не поставлен
		После леч-я	113	355	8,2	5,0	61,0	2,3	28,7	0,9	10,3	Выздоровление
16.	81902	До лечения	125	78	11,4	3,5	30,5	6,9	60,6	1,0	8,9	Мастит
		После леч-я	110	140	6,4	3,5	55,7	2,0	32,2	0,9	12,1	Выздоровление
17.	1744	До лечения	107	173	9,7	3,0	31,3	5,9	60,7	0,8	8,0	Пододерматит
		После леч-я	111	144	10,2	6,8	66,3	2,4	24,1	1,0	9,6	Выздоровление
18.	1835	До лечения	106	155	9,6	3,0	31,8	6,0	63,0	0,6	5,2	Некробактериоз
		После леч-я	108	79	9,9	6,9	69,4	2,1	21,2	0,9	9,4	Выздоровление
19.	1182	До лечения	125	119	11,5	3,5	30,4	7,1	61,8	0,9	7,8	Мастит
		После леч-я	110	91	10,6	7,3	69,5	2,1	20,5	1,2	10,0	Выздоровление
20.	1391	До лечения	114	184	14,1	4,8	33,9	8,3	59,0	1,0	7,1	Не выявлено патологии
		После леч-я	103	151	11,4	7,5	66,2	2,6	22,8	1,3	11,0	Выздоровление
21.	0015	До лечения	114	224	8,2	2,7	33,7	4,9	59,9	0,6	6,4	Мастит
		После леч-я	135	205	8,9	5,7	63,7	2,4	26,9	0,8	9,4	Выздоровление
22.	0181	До лечения	110	126	7,6	1,9	25,6	5,0	66,8	0,7	7,6	Метрит
		После леч-я	110	724	8,5	4,5	52,8	3,0	35,6	1,0	11,6	Выздоровление
23.	0011	До лечения	130	209	6,8	1,9	28,9	4,3	64,4	0,6	6,7	Мастит
		После леч-я	119	471	9,1	5,6	61,3	2,4	26,4	1,1	12,3	Выздоровление
24.	811	До лечения	113	189	8,2	2,1	25,6	5,5	67,5	0,6	6,9	Хромота
		После леч-я	97	267	6,1	3,9	64,4	1,6	26,3	0,6	9,3	Выздоровление
25.	1831	До лечения	103	324	9,4	2,8	29,7	5,8	62,4	0,8	7,9	Хромота
		После леч-я	100	663	8,8	5,6	63,4	2,5	28,8	0,7	7,8	Выздоровление
26.	1848	До лечения	119	212	10,1	2,5	24,8	7,0	69,2	0,6	6,0	Хромота
		После леч-я	104	370	8,5	5,5	65,1	2,0	24,4	1,0	10,5	Выздоровление
27.	2186	До лечения	124	120	8,9	2,2	25,5	6,0	67,0	0,7	7,5	Метрит
		После леч-я	113	131	13,9	8,1	58,1	4,1	29,3	1,7	12,6	Выздоровление
28.	124	До лечения	103	171	8,4	1,4	21,7	4,6	70,1	0,5	8,2	Энтерит
		После леч-я	111	225	9,5	5,0	52,4	3,4	35,8	1,1	11,8	Выздоровление
29.	809	До лечения	123	126	10,0	2,8	28,6	6,3	63,2	0,9	8,2	Мастит
		После леч-я	126	222	9,2	5,9	64,3	2,3	25,1	1,0	10,6	Выздоровление
30.	2364	До лечения	91	193	11,8	3,7	31,2	7,3	61,4	0,8	7,4	Бронхит
		После леч-я	97	223	10,2	6,3	61,5	2,8	27,3	1,1	11,2	Выздоровление

Список литературы

1. Кассирский И. А. Лейкемоидные реакции. М., Медгиз. – 152 с.
2. Смирнова В.В. Патоморфология, эпизоотология и вопросы иммунологии гемобластозов крупного рогатого скота в Западной Сибири/ Автореферат дисс... канд.наук. М., 1984.- 20 с.
3. Симонян Г.А. Лимфоидный лейкоз крупного рогатого скота// Ветеринария, 1985, №3 – М.: Колос, 1985. – С. 35-37.
4. Храмцов В.В., Смирнова В.В. и др. // Морфологический атлас гемобластозов сельскохозяйственных животных. / Изд-во НГАУ, Новосибирск, 2014, 96 с.

УДК 636.5

ГЕМОФИЛЛЕЗ ПТИЦ: ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА

Н.А. Толстых, Ю.Г. Юшков, В.С. Городов, С.В. Леонов

*Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук,
Новосибирск, Россия*

Гемофиллез птиц, является одной из опасных инфекционных болезней птиц с острым и сверхострым течением. При острых вспышках заболевания смертность может достигать 40%. Диагностика заболевания включает в себя эпизоотологический мониторинг, сбор и анализ клинических признаков, патологоанатомических изменений, бактериологический метод, ИФА. Для сокращения сроков постановки диагноза нами предложена ПЦР тест-система, детектирующая ДНК возбудителя.

INFECTIOUS CORYZAE: DIAGNOSIS AND PREVENTION

N.A. Tolstich, U.G. Ushcov, V.S. Gorodov, S.V. Leonov

Infectious coryzae, is one of customstream infectious diseases of birds. In acute outbreaks the mortality may reach 40%. Diagnosis of the disease includes epidemiological monitoring, collection and analis clinical signs, pathological changes, bacteriological method, ELISA. To simplify diagnosis, we proposed PCR test-system, detection of DNA of the pathogen.

Современное птицеводство характеризуется высокой технологичностью и интенсивностью производственного процесса, что позволяет в короткие сроки получать в большом объеме дешевую и диетическую продукцию – мясо птицы, яйцо. Увеличение объемов продукции достигается использованием современных клеточных систем и переоборудованием птичников под многоярусное клеточное содержание птицы. Однако, одновременно, с увеличением плотности посадки птицы, ветеринарные специалисты сталкиваются с увеличением разнообразия инфекционных заболеваний. При переуплотнении птичника, существенно повышается вероятность скорейшего перезаражения птицы вирусными и бактериальными агентами. Особое место занимают респираторные заболевания. Заразный насморк или гемофиллез птиц, является одной из частовстречаемых и плоходиагностируемых патологий, поражающих респираторную систему.

Возбудителем болезни является бактерия *Avibacterium paragallinarum*, по устаревшей классификации *Haemophilus gallinarum*. Это мелкие грамтрицательные палочки, в мазках окрашиваются биполярно. Неподвижны, спор и капсул не образуют. Культивируются в анаэробных условиях, только при наличии факторов роста, содержащихся в крови, дрожжевом экстракте, а также в продуктах метаболизма некоторых бактерий (стафилококк, стрептококк).

Заболевание характеризуется отеком подкожной клетчатки головы и серозно-фибринозным воспалением инфраорбитальных синусов, воздухоносных мешков и слизистой оболочки верхних дыхательных путей. У птицы затруднено дыхание, имеются прозрачные истечения из носа. Может нарушаться ориентация в пространстве, за счет отека головы и глаз. Клинические признаки гемофиллеза, зачастую совпадают с клиническими признаками заболевания респираторной системы, которые имеют инфекционную этиологию (пастереллез, инфекционный ринотрахеит, реовирусный теносиновит и др.). Диагностика заболевания складывается из сбора эпизоотологических данных хозяйства, клинических признаков, патологоанатомических изменений, микробиологических и других исследований.

В естественных условиях болеют куры, индейки, голуби, редко водоплавающая птица. Наиболее восприимчивы цыплята с 4-недельного возраста и птица в период разноса. Источником возбудителя инфекции служит больная и переболевшая птица, сохраняющая возбудителя на протяжении 12 месяцев. Возбудитель выделяется во внешнюю среду с истечениями из носовых отверстий, глаз и выдыхаемым воздухом. Факторами передачи возбудителя служат инфицированный корм, предметы ухода, инвентарь. Способствующие факторы: неполноценное кормление и дефицит витамина А. Заражение происходит аэрогенным и алиментарным путем. Гемофилез кур часто протекает в виде смешанной инфекции с респираторным микоплазмозом и инфекционным бронхитом.

В настоящее время выделяют серовары А, В, С. Дополненная классификация по Куте определяет 9 серовариантов: А — 1–4, В — 1, С — 1–4. [1] Перекрестное серологическое родство между представителями серологических групп А, В и С не подтверждено. Установлены перекрестные защитные свойства между сероварами С-1 и С-2 и серовариантами С-2 и С-4 [2]. В связи с тем, что современные вакцины содержат в своем составе 1 или 2 сероварианта в разных комбинациях, затруднена профилактика гемофиллеза.

Постановка диагноза на гемофилез птиц должна осуществляться в кратчайшие сроки, так как заболевание распространяется молниеносно, при вспышках гемофиллеза смертность может достигать 40%. Поставить предварительный диагноз на основе эпизоотических данных, клинических признаков и патологических изменений возможно только при большом практическом опыте специалиста, а для установления точного диагноза необходимо прибегнуть к дополнительным лабораторным исследованиям. К ним относятся: микробиологический метод и полимеразная цепная реакция.

Микробиологические исследования затруднены, в связи с тем, что микроорганизм трудно культивируется. Однако при постановке диагноза гемофилез другими методами, бактериологический метод диагностики проводить необходимо. Так как посредством этого метода можно подобрать эффективный антибиотик.

Из всех перечисленных методов диагностики, наиболее быстрым и дешевым является постановка полимеразной цепной реакции. За рубежом, для детекции *A. paragallinarum* используют тест-системы, предложенные X. Chen et al. [3]. Нам такой диагностикум не доступен. В связи с этим мы разработали собственные праймеры для диагностики гемофиллеза птиц.

Методика испытана на пригодность ПЦР для диагностики гемофиллеза птиц. Результаты исследования методом ПЦР образцов ДНК из биологического материала от птицы имеющей клинические, патологоанатомические изменения характерные для гемофиллезной инфекции, а так же образцов ДНК не содержащие генома возбудителя гемофиллеза птиц представлены в Таблице 1.

Таблица 1.- Определение специфичности ПЦР для детекции геномной ДНК гемофиллеза птиц

№ п/п	Наименование пробы ДНК	Результат
1	Синегнойная палочка	отрицательно
2	Клебсиелла	отрицательно
3	Метапневмовирусная инфекция	отрицательно
4	Стафилококк гемолитический	отрицательно
5	Вспышка гемофиллеза - легкие бройлера 30 дн.	положительно
6	Вспышка гемофиллеза - слизь из трахеи бройлера 32 дн.	положительно
7	Вакцинный шт. гемофиллеза птиц	положительно

Положительные результаты получены в пробах биоматериала от птиц с патологоанатомическими изменениями, характерными для гемофиллезной инфекции и ДНК вакцинного штамма гемофиллеза птиц. Отрицательные результаты получены в пробах с отсутствием возбудителя гемофиллеза птиц.

Таким образом, испытываемая ПЦР для детекции геномной ДНК гемофиллеза птиц показала свою специфичность.

Результаты оценки чувствительности испытываемой тест-системы были получены методом серийного разведения ампликона (Таблица 2)

Таблица 2.- Определение чувствительности ПЦР для детекции геномной ДНК гемофиллеза птиц

№ п/п	Количество копий/см ³	Результат
1	0,1	отрицательно
2	1	положительно
3	10	положительно
4	100	положительно
5	1000	положительно

В результате проведенных исследований чувствительности реакции определена минимальная концентрация ДНК гемофиллеза птиц при которой визуализируется ампликон, равная 1 копии/см³.

По нашим данным высокую эффективность при лечении гемофиллеза курсом не менее 5-7 дней показало применение комплексных препаратов, содержащих сульфаниламид и триметоприм: сульфамонетоксин натрия и триметоприм, триметоприм с сульфадиазином, сульфаметоксипиридазин в сочетании с триметопримом. В обязательном порядке, параллельно с проведением химиотерапии птице необходимо проводить дезинфекцию корпуса в присутствии птицы. В противном случае, после применения только лекарственных средств может возникнуть рецидив заболевания, который потребует проведения повторных курсов лечения птицы. Кроме того, заболевание желательно профилактировать, соблюдением основных санитарно-гигиенических правил и норм, не допускать перенаселения птичников, соблюдать правило «все пусто - все занято».

Заключение

Таким образом, нами разработана ПЦР тест-система, имеющая высокую чувствительность и специфичность. При постановке диагноза на гемофиллез птиц необходимо использовать комплекс исследований: эпизоотологический мониторинг, сбор клинических признаков, характеристика патологоанатомических изменений, метод полимеразной цепной реакции для выделения ДНК возбудителя. Бактериологический метод диагностики используют для выявления свойств микроорганизма, таких как патогенность, вирулентность, а так же для назначения лечения.

Список использованной литературы

1. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц: Вет. справочник; под ред. Б.У. Кэлнека. — М.: Аквариум, 2011.-1232 с.

2. Бакулин В.А. Болезни птиц / В.А. Бакулин. — СПб: ОАО «Издательское полиграфическое предприятие «Искусство России», 2006. — 688 с.

3. Chen, X. Development and application of DNA probes and PCR tests for *Haemophilus paragallinarum* / X. Chen, J.K. Miflin, P. Zhang, P.J. Blackall // *Avian Dis.* — 1996. — 40(2): 398–407.

УДК 619:618.1:636.2

**ПРОБИОТИК ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОМЕТРИТОВ
У КОРОВ**

Хаперский Ю.А., Беляева Н.Ю., Ашенбреннер А.И., Чекунова Ю.А.

*Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии,
г. Барнаул, Россия*

Экспериментальный препарат «Фометрин» изготовлен на основе штаммов *Lactobacillus amylovorus*, *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis* в виде суппозитория, предназначенных для внутриматочного введения. Новый препарат продемонстрировал высокую и среднюю степень антибактериальной активности к патогенным штаммам, что может свидетельствовать об его эффективности при лечении и профилактике эндометритов у коров.

**PROBIOTIC FOR THE TREATMENT AND PREVENTION OF ENDOMETRITIS IN
COWS**

Khaperskiy Y. A., Belyaeva N. Y., Aschenbrenner, A. I., Chekunkova Y. A.

Experimental drug "fometrin" are made on the basis of strains of *Lactobacillus amylovorus*, *Bacillus Subtilis* and *Bacillus Licheniformis* in the form of suppositories, intended for intrauterine administration. New drug demonstrated high to moderate degree of antibacterial activity to pathogenic strains, which may indicate its effectiveness in the treatment and prevention of endometritis in cows.

Послеродовые гинекологические заболевания у коров являются одной из актуальных проблем ветеринарии, при этом ведущим фактором, в значительной мере сдерживающим воспроизводство стада, является наличие острого послеродового эндометрита [1]. Эндометрит обуславливает длительное бесплодие, безрезультативное осеменение и высокую степень яловости коров, что напрямую влияет на экономическую эффективность молочного скотоводства [2].

Лечение акушерско-гинекологических патологий у коров антибиотиками, сульфаниламидами, нитрофуранами и другими лекарственными компонентами, приводит к ухудшению качества животноводческой продукции. Широкое применение этих препаратов приводит к возникновению устойчивости к ним штаммов бактерий и снижению лечебной эффективности [4]. Для преодоления сложившейся ситуации, как в нашей стране, так и за рубежом ведется поиск новых средств профилактики и лечения воспалительных заболеваний [3; 5; 6].

В связи с этим создание эффективных экологически безопасных препаратов, обладающих выраженным антимикробным, противовоспалительным и иммуностимулирующим действием, является актуальным. Поэтому нами была поставлена цель разработать новый препарат для профилактики и лечения эндометритов у коров на основе штаммов бактерий *Lactobacillus amylovorus*, *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis*.

Препарат изготавливали методом заливки растопленной эмульсии в соответствующие формы, с последующим охлаждением. Изучение антимикробной активности эксперимен-

тального препарата проводили в опытах *in vitro* в лаборатории по разработке новых методов лечения животных ФГБУН СФНЦА РАН дискодиффузионным методом. Для этого изготавливали плоские цилиндры (таблетки) из препарата, размером со стандартный диск и погружали их в мясо-пептонный агар (МПА). В качестве тест культур использовались идентифицированные патогенные полевые штаммы микроорганизмов, участвующие в гнойно-воспалительных процессах у крупного рогатого скота, а также патогенные тест-штаммы АТСС, типированные по морфологическим, тинктореальным, культуральным и ферментативным свойствам.

Критерием оценки служило измерение диаметра задержки роста микроорганизмов вокруг диска экспериментального препарата и количеству устойчивых, малочувствительных и чувствительных штаммов. При зоне задержки роста до 10 мм – культура считается устойчивой к препарату, до 15 мм – малочувствительной, более 15 мм – чувствительной.

В результате проведённых исследований нами был сконструирован препарат под рабочим названием «Фометрин» в виде суппозитория торпедовидной формы, массой 7 г бледно-жёлтого цвета с интенсивным сладко-ванильным запахом. В состав препарата вошли: порошок микробных штаммов – 25%, наполнители (масло какао, парафин, жир молочный) – 68%, разрыхлители (лимонная кислота, сода пищевая) – 7%.

Изучение антибактериальной активности экспериментального препарата на тест культурах патогенных штаммов показало, что наибольшую зону задержки роста секундарной микрофлоры препарат «Фометрин» продемонстрировал в отношении штаммов *Salmonella dublin* 1098, *Salmonella enteritidis* 182 и *Esherichia freundi* 256 (18,0 мм), что выше по отношению к другим видам болезнетворных микроорганизмов от 5,6% до 33,4% (таблица).

Таблица – Диаметр зоны задержки роста микроорганизмов, выделенных от больных послеродовым эндометритом коров, препаратом «Фометрин».

Патогенный штамм	Диаметр зоны задержки роста микроорганизмов, мм
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	12,0±0,61
<i>Proteus vulgaris</i> 192	14,0±0,79
<i>Streptococcus agalactiae</i> 24	14,0±1,06
<i>Pseudomonas mirabilis</i> 361	13,0±0,94
<i>Pseudomonas auregenosa</i> ATCC 27853	13,0±0,79
<i>Klebsiella pneumoniae</i> 71	15,0±0,50
<i>Esherichia coli</i> 026	17,0±0,79
<i>Salmonella marsecens</i> 56	17,0±1,00
<i>Salmonella dublin</i> 1098	18,0±1,17
<i>Salmonella enteritidis</i> 182	18,0±0,61
<i>Esherichia coli</i> ATCC 25222	16,0±0,50
<i>Esherichia freundi</i> 256	18,0±0,50

На основании данных таблицы можно заключить, что больше половины (58,3%) из представленных патогенных штаммов имеют высокую чувствительность к препарату «Фометрин», что может свидетельствовать о хорошем терапевтическом эффекте при использовании изучаемого препарата в борьбе с послеродовым эндометритом коров.

Таким образом, нами был изготовлен препарат на основе пробиотических штаммов в форме суппозитория, предназначенных для внутриматочного введения, рассчитано оптимальное соотношение компонентов, входящих в его состав и установлена преимущественно высокая степень антибактериальной активности нового препарата против болезнетворных микроорганизмов.

Проведённые нами предварительные клинические испытания препарата «Фометрин», при лечении послеродового эндометрита у десяти коров в ФГУП ПЗ «Комсомольское», Павловского района, Алтайского края, показали его хороший терапевтический эффект. В дальнейшем будет разработана научно-обоснованная схема применения данного экологически

безопасного препарата и изучено его влияние на гематологические показатели организма животных.

Библиографический список

1. Коба И.С. Усовершенствование комплексной фармакотерапии острого послеродового эндометрита бактериально-микозной этиологии у коров: дисс. докт. вет. наук / И.С. Коба. – Краснодар, 2009. – 322с.
2. Назаров М.В. Комплексная терапия коров с острым послеродовым эндометритом / М.В. Назаров и др. // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации: Материалы Международной науч.-прак. конф. – Краснодар, 2012. – С. 120-130.
3. Смирнов В.В. Современные представления о механизме лечебно- профилактического действия пробиотиков из бактерий рода *Vacillus* / В.В. Смирнов и др. // Микробиологический журнал. – 1993. – Т. 55. – № 4. – С. 92-112.
4. Шелюгина З.Г. Острые послеродовые эндометриты и их лечение / З.Г. Шелюгина и др. // Актуальные вопросы ветеринарии: Тез. докл. 1-й науч.-практ. конф. факт. вет. мед. НГАУ. – Новосибирск, 1997. – С. 42-43.
5. Шкиль Н.Н. Перспективы применения гомеопатических препаратов в ветеринарии / Н.Н. Шкиль и др. // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы XII Сиб.вет. конф. – Новосибирск, 2013 – С.72-73.
6. Gautam G. Spontaneous recovery or persistence of postpartum endometritis and risk factors for its persistence in Holstein cows / G. Gautam // Theriogenology. – 2010. – Т. 73. – № 2. – С. 168-179.

УДК 619:616.34.076:636.5.033

**АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИНДРОМА МАЛЬАБСОРБЦИИ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ
СЛИЗИСТОЙ ТОНКОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА МЕТОДОМ
ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ**

Хатеева П.В., Афонюшкин В.Н., Сигарева Н.А.

*Новосибирский государственный аграрный университет
Г.Новосибирск, Россия*

Синдром мальабсорбции – это состояние, которое возникает в результате нарушений переваривания и всасывания питательных веществ в кишечнике. Данное патологическое состояние наблюдается у с/х птицы и наносит большой урон птицеводству, что проявляется в медленном приросте веса птицы и уменьшению поголовья. Поэтому изучение структурно-функциональных нарушений в кишечнике на фоне такой патологии как мальабсорбция является актуальным.

**ANALYSIS OF THE CAUSES OF THE MALABSORPTION SYNDROME OF
BROILER CHICKENS OF THE BASIS OF THE STUDY OF THE FEATURES OF THE
MUCOSA OF THE SMALL INTESTINE BY THE METHOD OF LUMINESCENCE
MICROSCOPY**

Khateeva P.V., Afonyushkin V.N, Sigareva N.A.

Malabsorption syndrome is a condition that occurs as a result of digestion disorders and absorption of nutrients in the intestine. This pathological condition is observed in farming birds and causes great damage to poultry farming, which is manifested in the slow growth of poultry weight and the decrease in the number of livestock. The study of structural and functional disorders in the intestine against a background of such a pathology as malabsorption is important.

Синдром мальабсорбции – это состояние, которое возникает в результате нарушений переваривания и всасывания питательных веществ из желудочно-кишечного тракта. Выделяют полную и частичную мальабсорбцию.

Причиной мальабсорбции может быть: воспалительное заболевание кишечника; кишечные бактерии (заболевание характеризуется разрастанием нормальной кишечной флоры); инфекционные энтеропатии разной этимологии.

У бройлеров наиболее часто встречается вирусная мальабсорбция вызванная реовирусами, парвовирусами, флавивирусами, также на продуктивность может влиять *S. perfringens* и наличие эймериозов (*E. acervulina*, *E. tenella*, *E. Maxima*).

Рассматриваемое заболевание отличается ярко выраженными симптомами: диарея, снижение веса, анемия, слабость в мышцах.

Данное патологическое состояние наблюдается у с. х. птицы и наносит большой урон птицеводству, что проявляется в медленном приросте веса птицы, и уменьшению поголовья.

Целью данной работы является изучить структуру эпителиального слоя слизистой оболочки тонкой кишки цыплят-бройлеров при вирусной мальабсорбции методом люминесцентной микроскопии.

Задачами исследования является: проанализировать нормальное состояние слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров в условиях промышленного птицеводства методом люминесцентной микроскопии, а так же с использованием гистологических методик; исследовать изменение кишечных ворсин при вирусной мальабсорбции у цыплят-бройлеров в условиях промышленного содержания методом люминесцентной микроскопии, а так же с использованием гистологических методик; исследовать динамику изменения прироста массы у цыплят-бройлеров с отсутствием и при наличии вирусной мальабсорбции.

Материалы и методы:

Исследования проводились на базе сектора молекулярной биологии Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН.

Изучали цыплят-бройлеров на трех птицефабриках неблагополучных по везикулярному энтериту (RSS), которая характеризовалась сниженной мясной продуктивностью цыплят-бройлеров.

Изучение кишечных ворсин у здоровых птиц разного возраста проводили на цыплятах-бройлерах кросса Cobb 500.

Для исследования из тонкого отдела кишечника, а именно тощей кишки, вырезали кусочки длиной 1 см.

Окрашивали ворсины красителем Ноеchst 33258 (5мкл раствора красителя в концентрации 1мг/мл), добавляли в пробирку с кусочком слизистой (примерный объем 100мкл) и окрашивали в течение 30 минут.

Исследовали длину кишечных ворсин тонкого отдела кишечника с помощью люминесцентного микроскопа Imager D1 (Zeiss) при увеличении x150.

Длину ворсин измеряли с использованием программного обеспечения AxioVision (Zeiss, Германия).

Изготавливали гистологические срезы тонкого кишечника общепринятыми методиками, срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Эрлиху.

Данные о результатах взвешиваний получали от специалистов птицефабрик.

Данные обрабатывали методами вариационной статистики.

Результаты исследований:

При изучении морфологической структуры ворсин тонкой кишки у цыплят –бройлеров в норме было установлено, что длина кишечных ворсин у цыплят бройлеров колебалась от 523 мкм до 1154 мкм. Изменчивость данного признака колеблется от 84 мкм до 531 мкм. С 3 дней до 25 дней длина ворсинок возросла на 631 мкм.

Максимальная эффективность всасывания у бройлеров вероятно достигнута только в возрасте 25 суток так как именно к этому времени длина ворсинок (а значит и площадь всасывания) достигает наибольших значений- 1154,16 мкм. После 25 дневного возраста длина

ворсин изменялась незначительно. Данный параметр можно считать нормой. Полученные результаты позволят выявлять нарушения структуры слизистой при разных заболеваниях – если длина кишечных ворсин будет меньше чем в выведенных нами нормах.

Изучая длину кишечных ворсин, так же нельзя не оставить без внимания, что с возрастом изменяется и площадь концентрации ворсин на единицу площади, а значит и площадь всасывания. С увеличением площади достигается максимальная эффективность всасывания питательных веществ поступающих с кормом. Результаты подсчетов следующие: В возрасте 3 дней - 21 ворсина, 12 – 25 дней - 20, в возрасте 27-41 дней – 25 ворсин, в возрасте 48 дней концентрация ворсин достигает 46 шт. Анализируя данные результаты можно сделать вывод, что с возрастом увеличивается концентрация ворсин на единицу площади, а значит и повышается эффективность всасывания.

Одной из причин, вызывающих вирусную мальабсорбцию, является везикулярный энтерит- RSS (Runtingstuntingsyndrome).

При исследовании рельефа слизистой тонкого отдела кишечника у цыплят-бройлеров в возрасте 25 дней с вирусной мальабсорбцией вызванной везикулярным энтеритом, методом люминесцентной микроскопии, нами было установлено: длина кишечных ворсин у цыплят бройлеров колебалась от 1005 мкм до 1104 мкм. То есть у цыплят с везикулярным энтеритом длина кишечных ворсин статистически достоверно различалась в меньшую сторону, что уменьшает площадь всасывания и может способствовать попаданию не переваренного корма в толстый отдел кишечника, его гниению и накоплению гнилостной микрофлоры, а также является механизмом обуславливающим отставание по массе. Так же произвели подсчет ворсин на единицу площади и получили следующие результаты: количество ворсин на единицу площади колеблется от 18 до 24 шт.

Основным отличием состояния слизистой тонкого отдела кишечника, особенно эпителиального слоя, были зафиксированы при гистологическом анализе. Нами был произведен анализ гистологических снимков эпителиального слоя слизистой тонкого отдела кишечника цыплят-бройлеров. Посмотрели снимки среза кишечника в норме и при везикулярном энтерите. Обнаружено образование неких пузырьков (разрушенных крипт) заполненных энтероцитами. Крипты не правильной формы и разных размеров. В интерстициальной соединительной ткани находятся фиброциты и фибробласты в которых протекает апоптоз. Данное развитие процесса не является специфичным для данного заболевания. Является новым и изучаемым проявлением РСС- везикулярный энтерит.

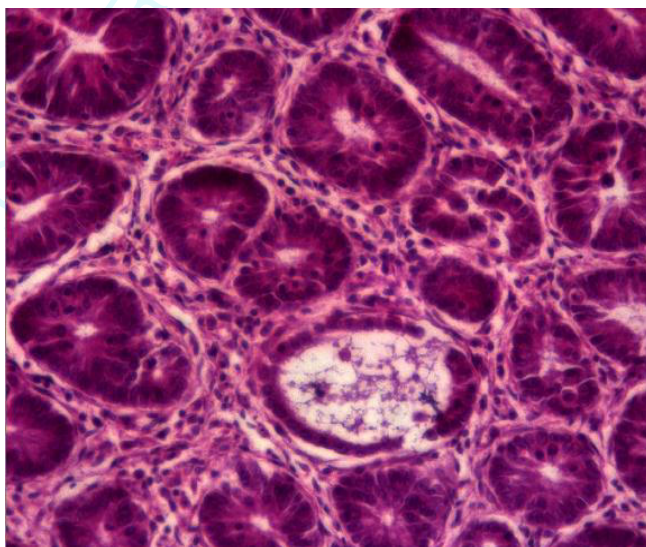


Рис 1. Поперечный срез слизистой тонкого отдела кишечника цыплят-бройлеров в возрасте 25 дней с везикулярным энтеритом, окраска гематоксилином и эозином по Эрлиху

Вирусная мальабсорбция вызванная везикулярным энтеритом влияет на прирост веса птицы. В возрасте 21-25 дней цыплята начинают значительно терять в массе в среднем на 25-30 г.

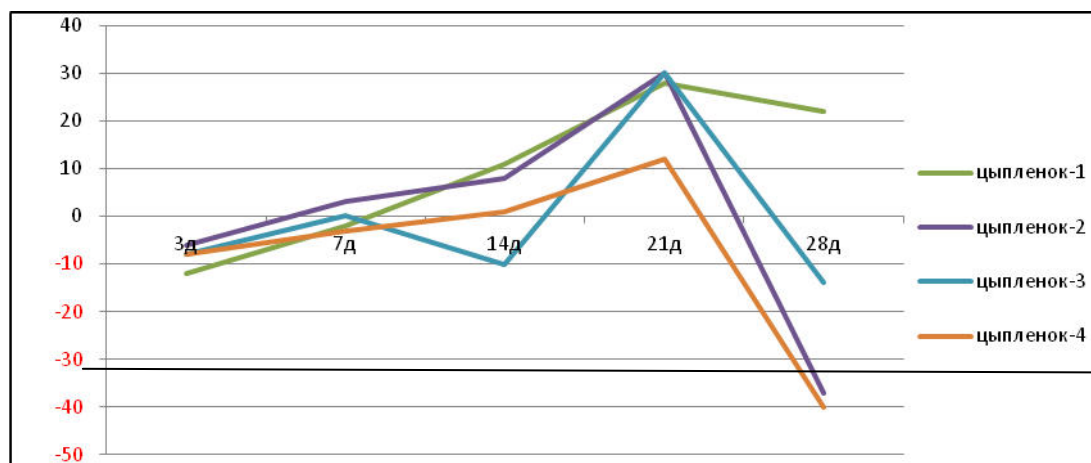


Рис 2. Динамика прироста массы у цыплят бройлеров с вирусной мальабсорбцией

Выводы:

В условиях промышленного птицеводства максимальная эффективность всасывания достигнута в возрасте 25 суток, т.к. именно в это время достигнута наивысшая длина кишечных ворсин. Так же с возрастом увеличивается концентрация ворсин на единицу площади;

В условиях промышленного содержания у цыплят-бройлеров с вирусной мальабсорбцией длина ворсин достоверно различалась в меньшую сторону;

График динамики изменения прироста массы у цыплят-бройлеров при наличии вирусной мальабсорбции наглядно показывает отставание птиц по массе (-25г).

Заключение:

При вирусной мальабсорбции, вызванной везикулярным энтеритом у цыплят – бройлеров рельеф слизистой тонкого отдела кишечника статистически достоверно различается в меньшую сторону. Основные отличия состояния эпителиального слоя были зафиксированы при гистологическом анализе. Анализируя данные полученные при исследовании можно сделать вывод о том, что везикулярный энтерит является причиной вирусной мальабсорбции и вызывает отставание по массе.

Библиографический список

1. Губергриц А.Я. и Линеvский Ю. В. Болезни тонкой кишки, М., 1975
2. К.И. Абуладзе, Н.А. Колабский, С.Н. Никольский и др.; Под ред. К.И. Абуладзе. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных – М.: Колос, 1982. – 496с.
3. Ament M. E. Malabsorption syndromes in infancy and childhood, J. Pediat., v. 81, p. 685, 1972
4. Chooi K.F., Chilian U. Broiler runting/stunting syndrome in Malaysia // Vet. Rec., 1985. 116:354
5. Losowsky M.S., Walker B. E. Malabsorption in clinical practice, Edinburgh, 1974

УДК 916. 080201. 01. 04 619

**ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ МОНОНУКЛЕАРОВ
У ИНФИЦИРОВАННОГО И БОЛЬНОГО ЛЕЙКОЗОМ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Храмцов В.В., Осипова Н.А., Агаркова Т.А., Двоглазов Н.Г., Магер С.Н.
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока,
г. Новосибирск, Россия

Представлены результаты радиометрического метода, позволяющего оценивать уровень пролиферативной активности мононуклеарных клеток периферической крови по включению радиоактивного предшественника 3H-тимидина.

Предполагается, что показатель уровня синтеза ДНК мононуклеаров может служить прогностическим интегральным отражением пролиферативной активности клеток лимфоидного ряда и критерием относительной нормы и патологии.

Изложены основные принципы и подходы по выявлению молодняка крупного рогатого скота повышенного риска заболевания.

Основная задача проведения исследования – радиометрическая оценка уровня пролиферативной активности у здорового, инфицированного и больного лейкозом крупного рогатого скота с последующим возможным использованием его на базе средних, а в последующем и крупных промышленных комплексов.

PROLIFERATIVE ACTIVITY OF MONONUCLEARS INEFFECTED AND PATIENT WITH BOVINE LEUKEMIA

Khramtsov V.V., Osipova N.A., Agarkova T.A., Dvoeglazov N.G., Mager S.N.

The results of the radiometric method allowing to estimate the level of proliferative activity of peripheral blood mononuclear cells by the incorporation of the radioactive precursor of 3H-thymidine are presented.

It is assumed that the level of DNA synthesis of mononuclear cells can serve as a prognostic integral reflection of the proliferative activity of lymphoid cells and the criterion of relative norm and pathology.

The main principles and approaches for revealing cattle of high risk of disease are described.

The main task of the study is a radiometric evaluation of the level of proliferative activity in healthy, infected and leukemia-infected cattle with the subsequent possible use of it on the basis of medium and, subsequently, large industrial complexe

Введение

Лейкоз крупного рогатого скота – хроническая инфекционная болезнь. Относится к особо опасным и тяжелым, со смертельным исходом, заболеваниям опухолевой природы, основным признаком которых является неконтролируемое размножение лимфоидных клеток крови. В нашей стране в ряду хронических инфекций крупного рогатого скота лейкоз занимает лидирующее положение.

Заболевание наносит большой экономический ущерб животноводству, особенно племенному генофонду высокопродуктивного скота. Инфицированные вирусом лейкоза животные не могут быть полноценными в экологическом отношении продуцентами молока и вследствие иммунологической недостаточности, вызываемой ВЛКРС, продуктивность таких животных значительно снижается.

По данным российских и зарубежных исследований, новорожденные телята, полученные от инфицированных коров-матерей и имеющие низкие показатели общего белка и белковых фракций, являются животными повышенного риска заболевания и у них в 2,5 раза чаще в возрасте 2-3 лет регистрируется вялотекущая гематологическая стадия болезни. Так же, профилактическое тестирование генетической предрасположенности к лейкозу, несмотря на имеющиеся научно-обоснованные работы не получило широкого практического применения в стране [3, 5]. Все изложенное вызывает определенную необходимость поиска критериев (кластеров) оценки состояния здоровья прежде всего молодняка крупного рогатого скота, являющегося ремонтной базой для интенсивного развития молочного скотоводства в стране.

Результаты ранее проведенных исследований показали, что от коров, имеющих высокую продуктивность, могут рождаться телята с низкими иммунологическими показателями.

Такие показатели могут быть определены радиометрическим методом и отнесены к группе повышенного риска заболевания, в том числе лейкозом. К показателям отнесена пролиферативная активность мононуклеаров периферической крови. Позволяет определять степень пролиферативной активности мононуклеарных клеток периферической крови разновозрастных групп животных радиометрический метод [4, 2].

Уровень синтеза ДНК мононуклеаров периферической крови у крупного рогатого скота может служить для животных критерием относительной нормы (до 1000 имп/мин) или патологии (более 1000 имп/мин). Это позволяет использовать данный тест для выявления животных, имеющих высокую степень антигенной стимуляции и прогнозировать вероятность рождения от таких коров-матерей телят, повышенного риска возникновения инфекции ВЛКРС.

Показателями уровня спонтанного синтеза ДНК здоровых животных, определяющим жизнеспособность молодняка крупного и взрослого крупного рогатого скота, также является уровень иммунологической защиты [6]. Известно, что у новорожденных первичные иммунодефициты обусловлены несвоевременным и неадекватным получением молозива в первые часы после рождения, а также иммуносупрессивным действием пассивно приобретенного иммунитета, составляют основу практических мероприятий, связанных с иммунологической защитой молодняка от инфекций в ранний постнатальный период [1].

Методика

Экспериментальная работа, в том числе радиометрические исследования биоматериала, проводились на базе Института клинической иммунологии (ИКИ) г. Новосибирск и в лаборатории лейкоза крупного рогатого скота ФБГНУ ИЭВСиДВ.

Объектом исследования служил крупный рогатый скот разновозрастных групп. Предмет исследований - кровь и сыворотка крови здоровых, инфицированных вирусом лейкоза (ВЛКРС) и больного лейкозом крупного рогатого скота.

Радиометрическим методом определяли уровень пролиферативной активности клеток периферической крови животных по включению радиоактивного предшественника Н - тимидина. Результаты исследований выражали в импульсах в минуту.

Экспериментальные животные были подвергнуты клиническому осмотру, серологическим в РИД, ИФА и гематологическим методам исследований.

В общей сложности радиометрическому исследованию были подвергнуты 55 гол. одновозрастного крупного рогатого скота, содержащегося в одном хозяйстве, имеющем равные условия кормления, содержания и эксплуатации животных одновозрастных групп.

Результаты и их обсуждение

Радиометрический метод позволяет определять степень пролиферативной активности мононуклеарных клеток периферической крови, тестируемого по включению радиоактивного предшественника 3Н-тимидина. При этом, показатели уровня синтеза ДНК мононуклеаров могут служить интегральным отражением пролиферативной активности клеток лимфоидного ряда и критерием относительной нормы или патологии для исследуемого животного. Кроме того, использование радиометрического метода позволяет определить показатели уровня синтеза ДНК мононуклеаров периферической крови, которые могут служить для животных критерием относительной нормы (до 1000 имп.мин).

Показатели уровня синтеза ДНК мононуклеаров периферической крови животных, приведены в таблице.

Таблица - Показатели радиометрического исследования уровня синтеза ДНК мононуклеаров периферической крови у крупного рогатого скота в норме, при инфекции ВЛКРС и лейкозе

Группа животных	Число исследованных	Количество лейкоцитов тыс/мкл	Результаты РИД и ИФА	Уровень синтеза ДНК (имп/мин)
Здоровый крупный рогатый скот (контроль)	20	7,9	Отр.	570,3
Крупный рогатый скот, инфицированный вирусом лейкоза	20	9,2	+	1960,8
Крупный рогатый скот, больной лейкозом	15	28,5	+	2376,5

Средняя величина уровня спонтанного синтеза ДНК мононуклеаров периферической крови крупного рогатого скота - 437 имп.мин. Из числа животных, инфицированных ВЛКРС, 25% также имеют показатели, попадающие по гистограмме распределения в пределы относительной нормы до 1000 имп.мин. При этом отдельные, единичные радиометрические показатели здоровых и инфицированных вирусом лейкоза животных относительно высоки.

Учитывая возможность не выясненной патологии у животных имеющих высокие значения уровня синтеза ДНК, границы доверительных интервалов, а также вероятность выпадающих цифровых составляющих, показателем относительной нормы уровня спонтанного синтеза ДНК здоровых животных определена величина 1000 имп. мин.

Таким образом, сопоставление показателей относительной нормы и патологии, характеризует не только потенциальную возможность клеток пролиферировать, но и отражает степень проявления антигенного (например при ВЛКРС), стимулирующего эффекта в отношении лимфоидных клеток, и свидетельствует об компенсаторном или прогрессирующем течении патологического процесса.

Представленные результаты исследований делает возможным использовать предлагаемый тест для выявления животных, имеющих высокую степень антигенной стимуляции и при определении показателей уровня синтеза ДНК мононуклеаров крови более 1000 имп.мин., помещать таких животных в группу повышенного риска заболевания лейкозом. Более высокая вероятность перехода стадии вирусносительства в гематологическую стадию лейкоза, предполагается у животных группы риска.

Выводы

1. Показатели радиометрического метода определения уровня синтеза ДНК мононуклеаров периферической крови здоровых животных - 570,3 имп.мин., могут служить относительной нормой уровня спонтанного синтеза ДНК для здорового крупного рогатого скота. В случае не выявленной патологии за относительную норму может быть взята средняя величина уровня спонтанного синтеза мононуклеаров до 1000 имп.мин.

2. Установлена повышенная пролиферативная активность мононуклеарных клеток при спонтанной ВЛКРС инфекции с показателями-1960,8 имп.мин., и у гематологически больных лейкозом животных с показателями синтеза ДНК 2376,5 имп. мин.

3. Показатели относительной нормы и патологии у крупного рогатого скота по уровню синтеза ДНК, позволяют апробировать и экспериментально использовать радиометрический тест для выявления крупного рогатого скота повышенного риска заболевания, в том числе лейкозом.

Таким образом, своевременный мониторинг выявления животных повышенного риска инфицированности и заболеваемости, позволит в перспективе своевременно проводить диагностические исследования и принимать меры профилактического, и технологического характера.

Библиографический список

1. Горбатов В.А. Радиометрическое и цитогенетическое изучение клеток крови коров/ В.А. Горбатов, В.А. Дун, М.И. Гулюкин // Бюл. ВИЭВ.-М.,1979.- Вып.36.-С.56.
2. Гулюкин М.И. Изучение ДНК-синтезирующих клеток в крови коров, больных лимфолейкозом // Ветеринария.-1989.-№10.-С. 58-59.
3. Изучение ДНК-синтезирующих клеток в крови коров, больных лимфолейкозом // Ветеринария.-1989.-№10.-С. 58-59.
4. Трунова Л.А. Уровень синтеза ДНК лимфоцитов здоровых взрослых людей и новорожденных / Л.А. Трунова., А.П. Шваюк // Экспериментальная биология и медицина- 1989.-№2. С. 55-57.
5. Чекишев В.М. Иммунологические аспекты резистентности телят: Автореф.дис. докт. Вет.наук.- М.,1985.-35с
6. Шишков В.П. Лейкозы животных / В.П. Шишков //Онкология.-1987.-Т.9.-С. 6-46.

УДК: 636.5:579.62

СОХРАННОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГЕТЕРОБИОТИКА, ГОМОБИОТИКА И СИНБИОТИКОВ

^{1,2} **Шевченко А.И.**, доктор биологических наук, профессор

² **Шевченко С.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹ *Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
с. Майма, Россия*

² *Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия*

В статье представлены результаты, полученные при изучения влияния гетеробиотика ветома 1.1, препарата сел-плекс (органическая форма селена) и синбиотика на их основе на сохранность растущих бройлерных цыплят и индюшат; гомобиотика ветома 13.1, сел-плекса и соответствующего синбиотика - на сохранность помесных мясных гусят. Установлено, что введение указанных препаратов обеспечивает устойчивую тенденцию к повышению сохранности всех видов опытной птицы, причем наиболее выраженный эффект достигается комплексным применением пробиотиков и селена.

THE SAFETY OF POULTRY AT DIFFERENT AGES WHEN APPLYING HETEROPROBIOTICS, HOMOPROBIOTICS AND SYNBIOTICS

Shevchenko A. I., Shevchenko S. A.

The article presents the results obtained in the study of the influence of heteroprotiotics, vetom 1.1 of drug sel-plex (organic form of selenium) and synbiotic on their basis on the safety of growing broiler chickens and turkey poults; homoprotiotics, vetom 13.1, sel-plex and the corresponding synbiotic on the safety of local meat goslings. It is established that the introduction of these drugs provides a stable tendency to increase saveness of all types of experienced birds, with the most pronounced effect is achieved by the integrated use of probiotics and selenium.

Пробиотики – это стабилизированные культуры микроорганизмов и продуктов их ферментации, обладающие свойством оптимизировать кишечные микробиоценозы, подавлять рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, повышать обменные процессы и защитные реакции организма, активизируя клеточный и гуморальный иммунитет (Ноздрин Г.А. и др., 2005).

В зависимости от круга живых организмов, которым назначают указанные препараты, различают следующие группы пробиотиков:

-гетеропробиотики – скармливают животным разных видов вне зависимости от видовой принадлежности хозяина, от которого первоначально были выделены штаммы пробиотических бактерий;

-гомопробиотики - применяют представителям того вида животных, из биоматериала которых были выделены соответствующие штаммы;

-аутопробиотики - штаммы нормальной микрофлоры, изолированные от конкретного индивидуума и предназначенные для коррекции его микроэкологии.

Пробиотики широко применяются с профилактической и лечебной целью, поскольку они повышают неспецифическую резистентность организма, подавляют развитие многих патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, обладают противоаллергенным и анти-токсическим действием, имеют ферментные системы, способные регулировать и стимулировать пищеварение.

Ветом 1.1 является иммобилизированной высушенной споровой биомассой бактерий *Bacillus subtilis* (сенная палочка), штамм ВКПМ – 7092, продуцирующей интерферон. Препарат обладает высокой антагонистической активностью к широкому спектру патогенных и условно патогенных микроорганизмов за счет свойств сенной палочки и антивирусной активностью за счет введения генетической информации, кодирующей интерферон. Относится к группе гетеробиотиков.

Ветом 13.1 – типичный гомобиотик, является иммобилизированной высушенной споровой биомассой полученных от гусей бактерий *Bacillus licheniformis*, штамм IC – 831-1-2. Как и ветом 1.1, представляет собой порошок белого цвета, сладкого вкуса, без запаха, легко растворим в воде.

Отмечая многообразные механизмы лечебно-профилактического действия препаратов из бацилл-пробиотиков, нельзя утверждать, что одни из них являются главными, а другие - второстепенными. При различных острых и хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта, регистрируемых у человека и животных, терапевтическое действие в одних случаях может достигаться преимущественно за счет антагонистических свойств микроорганизмов, в других - за счет продукции ими ферментов, в-третьих - за счет активации защитных реакций самого организма. Однако, как правило, эффективность связана с одновременным участием в процессе нескольких факторов (Бондаренко В.М. и др., 2004).

Пребиотики - это неперевариваемые ингредиенты продуктов питания, которые способствуют улучшению здоровья животных и птицы за счет избирательной стимуляции роста и метаболической активности пробиотиков в толстой кишке. Они выступают как стимуляторы или промоторы пробиотиков, не перевариваются и не всасываются ни в желудке, ни в тонком отделе кишечника (Михайлов И.Б. и др., 2004). К пребиотикам R.C. Crittenden (1999) относит и соли селена.

Препарат сел-плекс получен путем выращивания специфических дрожжевых культур, синтезирующих селенометионин в контролируемых условиях. Содержит селен преимущественно в составе аминокислот селенометионина (50%) и селеноцистина (25%). Общее содержание указанного микроэлемента 1000 мг/кг. Селен в составе препарата сел-плекс имеет более высокую доступность, особенно в условиях стрессов, не является окислителем, остается стабильным при температуре 121°C в течение 30 минут, что позволяет проводить грануляцию.

Обладая чрезвычайно высокой токсичностью, в малых дозах селен является эссенциальным, жизненно необходимым микроэлементом, и исследования последних десятилетий окончательно доказали незаменимость его для млекопитающих и птицы, поскольку при дефиците селена нарушается течение обменных процессов в организме животных и снижается продуктивность.

Смеси пробиотиков и пребиотиков, оказывающие благотворное влияние на организм за счет улучшения выживаемости и приживаемости в кишечнике живых бактериальных доба-

вок и избирательной стимуляции роста и метаболизма облигатных микроорганизмов, называются синбиотиками (от слова «синергизм»).

Объекты и методы исследований

Научно-производственные опыты проводили в птицеводческих хозяйствах Кемеровской области на цыплятах-бройлерах кросса Смена-2, помесных мясных гусятах краснозерской и китайской пород, индюшатах-бройлерах кросса Вut-8.

Для изучения влияния ветома 1.1 по принципу аналогов сформировали три опытных и одну контрольную группы суточных цыплят-бройлеров кросса Смена-2 по 55 голов в каждой. Период выращивания разделяли на 2 этапа (согласно принятой технологии с использованием беспересадочных птичников): первый – в возрасте 1-4 недели, второй – старше 4 недель.

Условия содержания и ухода для всех групп птицы были одинаковыми. Цыплят содержали в типовом птичнике на глубокой подстилке. Плотность посадки на 1 м² пола составляла 18 цыплят; фронт кормления – 2,5 см/гол., фронт поения – 1 см/гол., что соответствует нормам ВНИТИП.

Птице опытных групп ветом 1.1 назначали с кормом в дозе 75 мг на 1 кг массы с использованием трех схем (табл. 1).

Таблица 1 - Схема научно-производственного опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Количество птиц в группе, гол.	Рацион кормления
Контрольная	55	Основной рацион (без пробиотика)
1-я опытная	55	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток
2-я опытная	55	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы 5-суточными циклами, повторный цикл через 5 суток
3-я опытная	55	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы в течение всего периода выращивания

В ходе эксперимента цыплята-бройлеры получали корма одинакового суточного рациона, сбалансированного по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам.

Схема научно-производственного опыта по изучению пробиотиков ветома 1.1, ветома 13.1, препарата сел-плекс и синбиотиков на их основе на физиологические показатели помесных мясных гусят краснозерской и китайской пород приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Схема научно-производственного опыта на гусях

Группа	Количество птиц в группе, гол.	Схема кормления
Контрольная	50	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	50	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
2-я опытная	50	ОР + ветом 13.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
3-я опытная	50	ОР + 0,3 мг селена в форме сел-плекса на 1 кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
4-я опытная	50	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на кг массы + 0,3 мг селена в форме сел-плекса на кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
5-я опытная	50	ОР + ветом 13.1 в дозе 75 мг на кг массы + 0,3 мг селена в форме сел-плекса на кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания

Для проведения научно-хозяйственного опыта из 30-суточных гусят по принципу аналогов были сформированы контрольная и 5 опытных групп по 50 голов в каждой – 25 самцов и 25 самок. Гусятам из контрольной группы препараты не назначали. Птицу содержали в

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

идентичных условиях в помещении фермы, в отдельной клетке для каждой группы, предоставляли ежедневный моцион в вольерах, сообщающихся с клетками. В ходе опыта гуси получали корма одинакового суточного рациона, сбалансированного по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам.

В опыте на индейках-бройлерах кросса But-8 с последующей производственной проверкой изучали влияние на сохранность птицы пробиотика ветома 1.1, препарата сел-плекс и синбиотика на их основе. По методу аналогов были сформированы одна контрольная и три опытные группы суточных индюшат по 30 голов в каждой – 15 самцов и 15 самок, продолжительность выращивания - 124 суток. Схема опыта на индейках приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Схема научно-производственного опыта на индейках

Группа	Количество птиц в группе, гол.	Схема кормления
Контрольная	30	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	30	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
2-я опытная	30	ОР + 0,3 мг селена в форме препарата сел-плекс на 1 кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания
3-я опытная	30	ОР + ветом 1.1 в дозе 75 мг на 1 кг массы + 0,3 мг селена в форме препарата сел-плекс на 1 кг корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл через 20 суток, до конца выращивания

Результаты и их обсуждение

Важнейшим показателем эффективности применения пробиотиков в промышленном птицеводстве является сохранность поголовья на различных этапах технологического цикла.

Проведенными исследованиями по включению в состав рациона цыплят-бройлеров ветома 1.1 установлено, что сохранность птицы опытных групп повышается (табл. 4).

Таблица 4 - Показатели сохранности цыплят-бройлеров

Группа	Количество цыплят на начало опыта, гол.	Отход птицы по периодам выращивания, гол.		Количество бройлеров на конец опыта, гол.	Сохранность, %
		1-4 недель	5-9 недель		
Контрольная	50	1	11	38	76
1-я опытная	50	2	1	47	94
2-я опытная	50	0	0	50	100
3-я опытная	50	4	1	45	90

Сохранность цыплят-бройлеров 1, 2 и 3-й опытных групп была выше, чем аналогов из контрольной группы, соответственно на 18%, 24% и 14%. Как видно из данных таблицы 4, в 1 и 3-й опытных группах падеж цыплят был выше на первом этапе выращивания. Так, в 1-й опытной группе за первые 4 недели падеж составил 4%, в 3-й – 8%. Во второй период выращивания (5-9 недель) отход составил в 1 и 3-й опытных группах по 2%. Сохранность цыплят-бройлеров во 2-й опытной группе до конца периода выращивания составляла 100%. Результаты опытов показали, что использование в рационах цыплят-бройлеров ветома 1.1 позволило значительно повысить их сохранность по сравнению с контролем.

В оценке эффективности препарата установлены определенные закономерности. Максимальную сохранность цыплят 2-й и 3-й опытных групп регистрировали во второй период выращивания (5-9 недель). По-видимому, это связано с тем, что препарат повышает уровень естественной резистентности организма, тем самым положительно влияет на устойчивость птицы к кишечным инфекциям. Установлено, что выраженность действия препарата зависе-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ла от схемы его применения. Максимальная эффективность получена при циклическом применении ветома 1.1 с интервалом в 5 суток и 10-суточными циклами с интервалом в 20 суток в дозе 75 мг на 1 кг массы ежедневно до конца периода выращивания.

Влияние гетеробиотика ветома 1.1, гомобиотика ветома 13.1, препарата сел-плекс и сочетаний пробиотиков с селеном на сохранность гусей мы оценивали как по отдельным периодам выращивания, так и в целом за весь производственный цикл (табл. 5).

Таблица 5 - Показатели сохранности гусей

Группа	Количество гусят на начало опыта, гол.	Отход птицы по периодам выращивания, гол.		Количество гусей на конец опыта, гол.	Сохранность, %
		5-8 недель	9-19 недель		
Контрольная	50	1	1	48	96
1-я опытная	50	0	0	50	100
2-я опытная	50	0	0	50	100
3-я опытная	50	1	0	49	98
4-я опытная	50	0	0	50	100
5-я опытная	50	0	0	50	100

Как следует из данных таблицы 5, сохранность птицы опытных групп была выше таковой у аналогов из контрольной группы в 1, 2, 4 и 5-й группах на 4%, в 3-й – на 2%. Сохранность гусей в 1, 2, 4 и 5-й опытных группах с начала эксперимента и до конца периода выращивания составляла 100%.

В 3-й опытной группе за первые 4 недели падеж птицы составил 2%, во второй период выращивания (9-19 недель) – сохранность составила 100%.

В контрольной группе падеж составил в целом 4%, по 2% за каждый период выращивания.

Таким образом, исследования показали, что включение пробиотиков и синбиотиков в состав рациона повышает сохранность гусей опытных групп. При сравнении сохранности в опытных группах минимальный эффект получен у гусей 3-й группы, получавших в составе рациона 0,3 мг селена в форме сел-плекса на килограмм корма 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл применения через 20 суток. Сохранность гусей в 1, 2, 4 и 5-й опытных группах с начала эксперимента и до конца периода выращивания составляла 100%.

Результаты исследований по оценке сохранности индеек при применении ветома 1.1, сел-плекса и их сочетания представлены на рисунке.

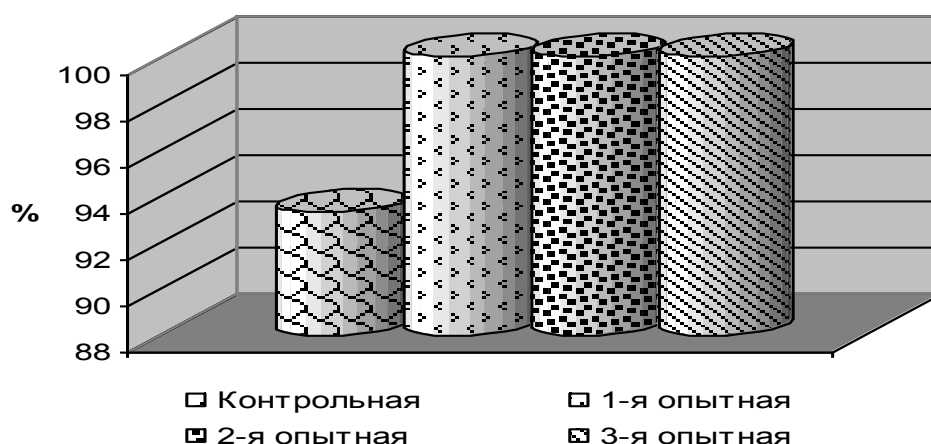


Рисунок - Показатели сохранности индеек-бройлеров

Установлено, что сохранность индеек-бройлеров во всех опытных группах составила 100%, в контрольной - 93,3%, то есть меньше на 6,7%.

В целом доказана высокая эффективность испытуемых препаратов в отношении сохранности индеек-бройлеров.

Результаты наших исследований согласуются с данными И.А. Егорова и др. (2007), С.Ф. Сухановой и др. (2011), Г.А. Ноздрин и др. (2012), В.Н. Никулина и др. (2014), С.В. Кожевникова (2015), В.Н. Никулина и др. (2015), которые сообщают о положительном влиянии пробиотических и селеносодержащих препаратов на сохранность мясной птицы.

Заключение

Итоги наших экспериментов свидетельствуют о том, что введение гетеробиотика ветома 1.1, препарата сел-плекс и синбиотика на их основе в рацион бройлерных цыплят и индюшат, а гомобиотика ветома 13.1, сел-плекса и соответствующего синбиотика – в рацион помесных мясных гусят обеспечивает устойчивую тенденцию к повышению сохранности птицы, причем наиболее выраженный эффект достигается комплексным применением пробиотиков и селена, что можно объяснить большим стимулирующим влиянием синбиотиков на происходящие в организме птиц метаболические процессы, а также на естественную резистентность и иммунный статус.

Библиографический список

1. Ноздрин Г.А. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве : монография / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко [и др.] / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2005. – 224 с.
2. Бондаренко В.М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией / В.М. Бондаренко, А.А. Воробьев // Журн. микробиол. – 2004. - № 1. – С. 84-92.
3. Михайлов И.Б. Применение про- и пребиотиков при дисбиозе кишечника у детей / И.Б. Михайлов, Е.А. Корниенко // Методическое пособие для врачей-педиатров. – СПб, 2004. – 18 с.
4. Crittenden R.C. Probiotics // In: Probiotics: a critical review (ed Tannock G. W.). Wymondham (United Kingdom), Horizont Scientific press., 1999. – P. 145 – 156.
5. Егоров И. Эффективность пробиотика Терацид - С / И. Егоров, Ш. Имангулов, К. Харламов и [и др.] // Птицеводство. – 2007. - №6. – С. 56.
6. Егоров И.А. Пребиотик в питании бройлеров / И. Егоров, Ш. Имангулов, К. Харламов [и др.] // Комбикорма. – 2007. - №5. – С. 71.
7. Егоров, И.А. Пробиотик «Терацид – С» в комбикормах для бройлеров без антибиотиков / И.А. Егоров Ш.А. Имангулов, К.В. Харламов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 3. – С. 35 – 35.
8. Суханова С.Ф. Применение пробиотиков для гусят-бройлеров/ С.Ф. Суханова, С.В. Кожевников, С.В. Шульгин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (79). С. 73-76.
9. Ноздрин Г.А. Аминокислотный состав белков мышечной ткани у гусей при применении микробиологического препарата ветома 13.1 / Г.А. Ноздрин, Т.Г. Казанцева, А.Г. Ноздрин // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2012. Т. 1. № 22-2. С. 123-127.
10. Ноздрин Г.А. Влияние пробиотика «Ветома 13.1» на химический состав мышечной ткани у гусей. / Г.А. Ноздрин, Т.Г. Казанцева // Аграрный вестник Урала. 2012. № 5. С. 46-47.
11. Эффективность использования пробиотических лактобактерий в кормлении сельскохозяйственной птицы / В. Н. Никулин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 5. - С. 38-40.
12. Кожевников С.В. Сохранность и динамика живой массы гусят-бройлеров при использовании в комбикормах пробиотика серии ветома. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 4. С. 23-28.
13. Никулин В.Н. Использование тетралактобактерина при выращивании сельскохозяйственной птицы / В.Н. Никулин, В.В. Герасименко Т.В. Коткова [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. №1. – С. 134-137.

**ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.
ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК**

УДК 664.002.3:634.1/7

ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ АЛТАЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНА

Аверьянова Е.В., Школьникова М.Н.

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
г. Бийск, Россия*

Аннотация. Получены образцы пектина из выжимок различного плодово-ягодного сырья, произрастающего и перерабатываемого на предприятиях различных форм собственности предгорной зоны Алтая; определены физико-химические и органолептические характеристики полученных пектиновых веществ; рассчитаны коэффициенты перехода; установлена возможность комплексной переработки выжимок с целью получения пектина.

THE CAPACITY OF THE FOOTHILL ZONE OF THE ALTAI FOR THE PRODUCTION OF PECTIN

Averyanova E.V., Shkolnikova M.N.

Abstract. The samples of pectin from the pomace of different fruit and berry raw materials grown and processed in enterprises of different ownership forms of the foothill zone of the Altai region; determined the physico-chemical and organoleptic characteristics of the obtained pectin; calculated transition rates; the possibility of complex processing of the pomace with the view of production pectin.

Введение. Плодово-ягодное сырье, относящееся к группе пентозансодержащего сырья, а также вторичные продукты его переработки, в частности выжимки, широко используется в мировой практике в качестве биологически активных добавок, технология получения которых основана на различных способах конверсии.

В этом аспекте Алтайский край имеет неоспоримое преимущество, так как обладает высоким потенциалом, благодаря неуклонному росту площадей под промышленные сады и валового производства плодов и ягод: так, в 2008 г собрано 5,2 тыс. т, а в 2013 эта цифра возросла в 2,5 раза (без учета урожая дикорастущих ягод).

Пищевая и перерабатывающая промышленность Алтайского края является одной из ведущих и социально значимых отраслей экономики региона и насчитывает порядка 2000 предприятий всех форм собственности, из которых около 40 занимаются переработкой плодово-ягодного сырья.

В тоже время местные ресурсы плодово-ягодного сырья используются недостаточно со значительными потерями сырья и побочных продуктов. Эти потери обусловлены низкой глубиной переработки сырья и составляют от 8 до 45 %, и в масштабах Алтайского края это 867 т. (Таблица 1). При переработке плодово-ягодной продукции в отходы уходит большое количество биологически-активных веществ (БАВ) – пищевые волокна, витамины, органические кислоты, вещества фенольной природы, которые являются вторичными сырьевыми ресурсами предприятия, и, как правило, далее не перерабатываются [1].

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Учитывая значительные запасы в предгорной зоне Алтая плодово-ягодного сырья, как культивируемого, так и дикорастущего, целесообразно рассмотреть вопрос его комплексного использования с учетом переработки жомов и шротов. Наиболее перспективным способом переработки вторичных продуктов плодово-ягодного сырья является их биотехнологическая конверсия в пищевые волокна.

Таблица 1 – Потенциал Алтайского края в области плодово-ягодного производства

Дикорастущие плодовые	малина, ежевика, смородина, жимолость, голубика, брусника, облепиха, рябина обыкновенная
Культивируемые плодовые	малина, смородина, жимолость, облепиха, арония черноплодная, рябина обыкновенная
Площадь под садами в 2014 г	12375 га
Заложено плодовых и ягодных культур в 2006–2010 гг, в том числе: в 2010 г	2374 га 564 га
Среднегодовой уровень производства плодов и ягод за 2006–2010 гг	2,6 тыс. т
Уровень производства плодов и ягод 2008 г	5,2 тыс. т
Уровень производства плодов и ягод 2008 г	12,5 тыс. т
Количество предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности (на 2015 г), в т.ч. переработка плодово-ягодного сырья	1800 40
Отходы переработки плодово-ягодного сырья	867 т

Согласно принятой в отрасли классификации основными отходами являются жомы и шроты (рисунок 1), которые в свою очередь служат ценным сырьевым источником при производстве пектиновых веществ [2].



Рисунок 1 – Классификация плодово-ягодных отходов

Пектины – растительные полисахариды сложного строения, относящиеся к природным биополимерам, обладают высокими гелеобразующими свойствами, обусловленными гидрофильностью мономерных звеньев – галактуроновой кислоты. Природные биополимеры вызывают большой интерес в связи с широким спектром их биологического действия и возможностью практического применения в различных областях. Пектиновые вещества обладают способностью выводить из организма соли тяжелых металлов и радионуклиды (за счет

высокого содержания карбоксильных групп), так же используются для лечения язвенной болезни желудка, т.к. выстилают стенки желудочно-кишечного тракта, препятствуя всасыванию в лимфу и кровь токсинов; понижают уровень холестерина и триглицеридов в крови [3].

Материалы и методы. Для проведения экспериментальных исследований по извлечению пектина были взяты выжимки, различного вида культивируемого и дикорастущего ягодного сырья Алтайского края: аронии черноплодной *Arónia melanocárpa*, брусники обыкновенной *Vaccínium vítis-idaéa*, вишни обыкновенной *Prúnus cerásus*, жимолости обыкновенной *Lonicera xylosteum*, клюквы болотной *Vaccínium oxycoccus*, рябины обыкновенной *Sórbus aucupária*, смородины красной *Ribes rubrum*, черники обыкновенной *Vaccínium myrtillus*. В качестве контрольного образца был получен пектин из корочек цитрусовых, на который имеются требования нормативной документации [4].

Из выжимок ягод пектин был получен традиционным способом – гидролизом-экстракцией 0,5%-ным раствором щавелевой кислоты, с последующим осаждением из концентрированных растворов этиловым спиртом. Выпавший «сырой» пектин отделяют центрифугированием. Очистку образцов пектина проводят, растворяя в небольшом количестве горячей воды, и затем повторно осаждают спиртом. Рыхлый осадок высушивают в термостате при температуре не выше 45 °С до постоянной массы.

Результаты и обсуждение. В составе вторичных сырьевых ресурсов всех образцов ягод, помимо жома в виде частиц разного размера, обнаружено некоторое количество косточек, вследствие чего был проведен анализ фракционного состава выжимок с помощью сит диаметром отверстий 3,0; 2,0 и 1,0 мм. Общее количество выжимок для каждого вида ягод, подвергшихся фракционированию, составило 100 г. Результаты фракционного анализа представлены на рисунке 2.

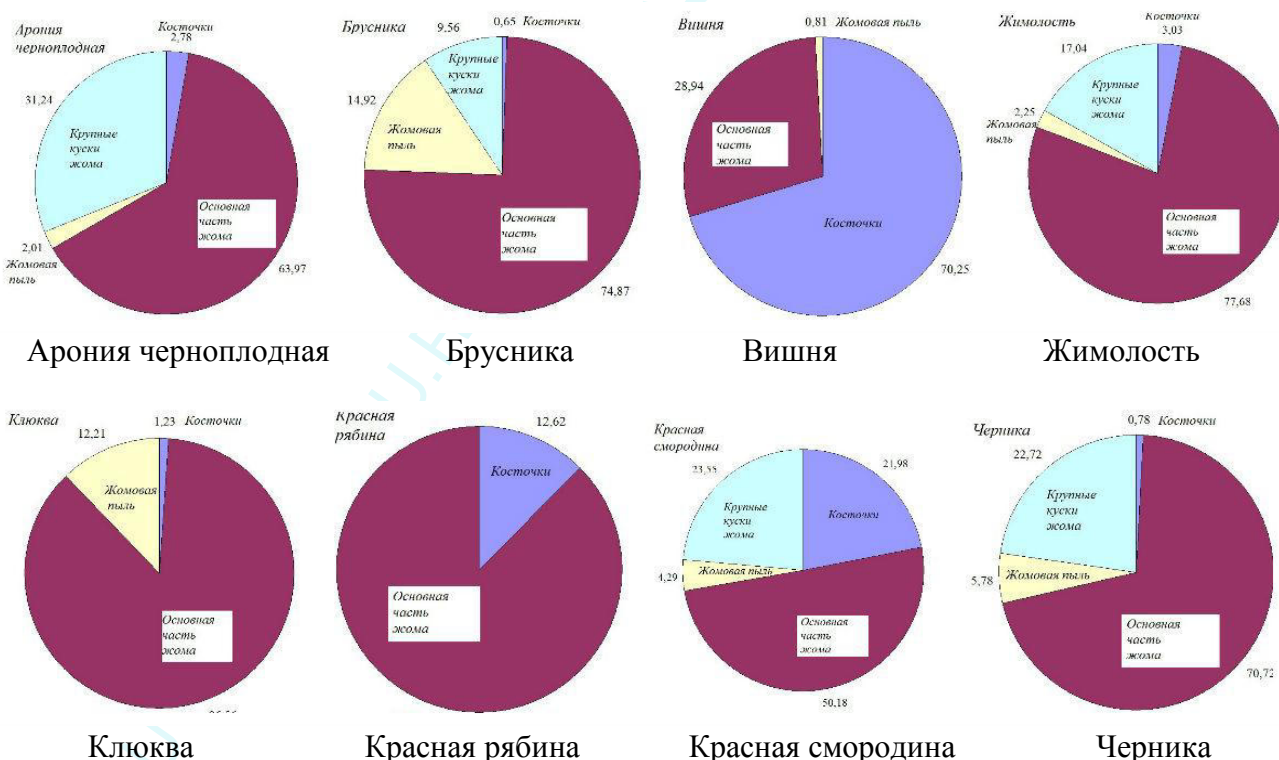


Рисунок 2 – Фракционный состав выжимок ягод

Необходимые для дальнейшей работы пектиновые вещества выделяли из фракций, содержание которых составило от 30 % (вишня) до 87 % (красная рябина, клюква) от массы выжимок. Особенности утилизации выжимок ягод заключаются в том, что дробление, тер-

мическая и прочая обработка сырья уменьшают или полностью уничтожают его устойчивость к воздействию микроорганизмов. Выжимки быстро загнивают, плесневеют или забраживают. Поэтому для получения дополнительной продукции высокого качества, образовавшиеся жомы необходимо либо сразу направлять на получение пектина и соусов либо высушивать в мягких условиях до влажности не более 10–11 % в случае длительного хранения.

Вкус, цвет, запах, наличие посторонних примесей в выжимках определяли органолептическими методами. Каждый образец обладал индивидуальными характеристиками. В результате органолептической оценки установлено, что образец высушенных выжимок аронии черноплодной имел темно-красный цвет, горький вкус и терпкий запах; полученный из брусники – темно-оранжевое окрашивание и кисло-сладкий приятный вкус, выраженный запах, характерный для данной ягоды; из жимолости – темно-бордовый цвет, терпкий горьковатый вкус, пряный запах; из красной рябины – оранжевый цвет, кисловато-горький вкус и слабовыраженный запах, характерный для данной ягоды; выжимки из красной смородины обладают розовым цветом, сладковатым вкусом, запахом слабо выражен, характерный для данной ягоды. Цвет всех образцов выжимок яркоокрашенный, соответствующий цвету ягод, выжимки обладают характерным для исходного сырья запахом и вкусом. При визуальном осмотре посторонние примеси не обнаружены. Определен химический состав выжимок (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав выжимок плодово-ягодного сырья (n=3, M±m)

Вид сырья	Массовая доля, %			
	органических кислот, в пересчете на яблочную	сахаров	сухих веществ	пектиновых веществ (протопектин)
Арония черноплодная <i>Arónia melanocárpa</i>	1,3±0,1	4,7±0,1	18,8±0,1	1,35±0,04
Брусника обыкновенная <i>Vaccínium vítis-idaéa</i>	3,5±0,1	3,2±0,1	13,2±0,1	1,80±0,04
Вишня обыкновенная <i>Prínus cerásus</i>	5,4±0,1	2,9±0,1	14,2±0,1	0,34±0,04
Жимолость обыкновенная <i>Lonicera xylosteum</i>	3,4±0,1	2,8±0,1	15,7±0,1	1,23±0,04
Клюква болотная <i>Vaccínium oxycoccus</i>	4,0±0,1	2,6±0,1	9,6±0,1	0,15±0,04
Рябина обыкновенная <i>Sórbus aucupária</i>	2,0±0,1	4,1±0,1	23,1±0,1	2,24±0,04
Смородина красная <i>Ribes rubrum</i>	2,7±0,1	4,7±0,1	22,3±0,1	0,33±0,04
Черника обыкновенная <i>Vaccínium myrtíllus</i>	2,4±0,1	4,3±0,1	14,0±0,1	0,51±0,04

В связи с тем, что выжимки ягод используются в дальнейшем для получения пищевых волокон методом экстракции, то для более эффективного процесса экстрагирования необходимо знать технологические свойства выжимок. К технологическим свойствам экстрагируемого плодово-ягодного сырья относят: насыпную плотность, средний размер частиц, коэффициент поглощения сырьем экстрагента, степень набухания сырья и др. В ходе экспериментальных исследований определены технологические показатели выжимок. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технологические показатели выжимок исследуемого плодово-ягодного сырья (n=3, M±m)

Вид сырья	Насыпная плотность, г/см ³	Средний размер частиц, мм	Коэффициент поглощения сырьем экстрагента, см ³ /г	Степень набухания сырья
Арония черноплодная <i>Arónia melanocárpa</i>	0,41±0,02	0,32	1,34±0,15	0,56±0,05
Брусника обыкновенная <i>Vaccínium vítis-idaéa</i>	0,47±0,02	0,35	1,48±0,15	0,61±0,05
Вишня обыкновенная <i>Prínus cerásus</i>	0,43±0,02	0,22	1,31±0,10	0,55±0,05
Жимолость обыкновенная <i>Lonicera xylosteum</i>	0,37±0,02	0,38	1,52±0,12	0,63±0,05
Клюква болотная <i>Vaccínium oxycoccus</i>	0,44±0,02	0,33	1,39±0,15	0,58±0,05
Рябина обыкновенная <i>Sórbus aucupária</i>	0,38±0,02	0,31	1,26±0,10	0,53±0,05
Смородина красная <i>Ríbes rubrum</i>	0,43±0,02	0,30	1,52±0,10	0,63±0,05
Черника обыкновенная <i>Vaccínium myrtíllus</i>	0,40±0,02	0,36	1,52±0,15	0,62±0,05

Насыпная плотность характеризует отношение массы порошкообразных материалов ко всему занимаемому ими объему, включая и пространства между частицами, поэтому насыпная плотность гораздо меньше, чем истинная. Этот показатель необходим для определения объема экстрактора и выбора дозаторов. Насыпная плотность зависит от истинной плотности сырья и степени измельчения и находится в узком диапазоне значений от 0,37 г/см³ для жимолости обыкновенной до 0,47 г/см³ для брусники обыкновенной. Полученные коэффициенты поглощения сырьем экстрагента составляют от 1,26–1,52 см³/г.

Показано, что значения технологических показателей выжимок ягод находятся в достаточно узком диапазоне, что позволяет использовать для переработки плодово-ягодного сырья одно и то же основное и вспомогательное оборудование.

Выход пектина, полученного из разных видов сырья, в пересчете на пектовую кислоту и его цветовая характеристика представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Выход пектина, в пересчете на пектовую кислоту и цвет образцов

Вид сырья	Выход пектина, %	Содержание пектина в сырье, %	Коэффициент перехода, %	Цвет
Корочки цитрусовых	4,60±0,05	6,20±0,05	74	светло-желтый
Арония черноплодная	1,35±0,05	2,30±0,05	59	темно-бордовый
Брусника обыкновенная	1,80±0,05	2,60±0,05	68	светло-бордовый
Вишня обыкновенная	0,34±0,01	0,40±0,01	85	бордовый
Жимолость обыкновенная	1,23±0,05	1,40±0,05	87	темно-лиловый
Клюква болотная	1,50±0,05	1,70±0,05	88	насыщенный красный
Рябина обыкновенная	2,24±0,05	2,40±0,05	93	приглушенный оранжевый
Смородина красная	0,33±0,01	0,50±0,01	66	темно-розовый
Черника обыкновенная	0,38±0,05	0,42±0,01	90	темно-фиолетовый

Окрашивание образцов пектина, выделенного из выжимок ягод, обусловлено наличием антоцианов

Выводы. Таким образом, технология комплексной переработки вторичных продуктов плодово-ягодного производства, является инновационным направлением при создании малоотходных производств и может быть рекомендована при производстве продуктов функционального назначения. Пектин из выжимок ягод получен с высоким коэффициентом извлечения и окрашен в соответствующую окраску сырья. В связи с этим можно рекомендовать ис-

пользовать опытные образцы пектина, полученные из вторичных сырьевых ресурсов ягодно-го сырья предгорной зоны Алтая, можно рекомендовать к внедрению в пищевое производство для получения качественных пищевых продуктов, отвечающих требованиям нормативной документации. Данные пектины из ягодных выжимок способны заменить импортный пектин, произведенный из цитрусовых корочек и яблочных выжимок.

Библиографический список

1. Аналитическая информация о развитии отраслей Управления Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям: электронный ресурс: <http://www.ffprom22.ru/industry/>.
2. Позняковская Т.С., Голуб О.В. К вопросу о плодово-ягодных отходах // Пища, экология и качество: материалы международной научно-практической конференции, Кемерово, 2009. С. 174-177.
3. Бараненко Д.А., Хлыбов Н.А. Ингредиенты растительного происхождения для пролонгированного хранения пищевой продукции // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке: материалы VI международной научно-технической конференции. Санкт-Петербург, 2013. С. 370-372.
4. Аверьянова Е.В., Школьникова М.Н. Комплексная переработка вторичных сырьевых ресурсов плодово-ягодного производства // Биотехнология и общество в XXI веке: сборник статей. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 101-105.
5. ГОСТ 29186-91. Пектин. Технические условия. М., 1993. – 15 с.

УДК 638.178.2

КИСЛОТНОСТЬ МОНОФЛОРНОЙ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

Адамчук Л.А.¹, Редина, Н.Н.¹, Акулёнок А.И.¹, Иванишова Э.², Билоцеркивец Т.И.³

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина

²Словацкий аграрный университет в Нитре, г. Нитра, Республика Словакия

³Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК України,
пгт. Чабани, Україна

Благодаря содержанию биологически активных соединений пчелиная обножка, как лечебно-профилактическое средство и пищевая добавка приобретает широкий спрос среди населения. Состав и свойства пчелиной обножки недостаточно изучены и зависят от ботанического и регионального происхождения, что определяет актуальность дальнейших исследований этого продукта. Целью исследования было установить рН и содержание фенольных кислот в монофлорной обножке разных видов. Установили, что кислотность монофлорной пчелиной обножки составляет: с *Salix L.* – 5,9 единиц рН; *Cornus alba L.* – 5,3; *Acer L.* + *Ulmus* – 5,9, *Brassica napus L.* – 5,6 единиц рН. Отклонение в сторону увеличения кислотности указывает на изменения в ферментации пыльцевых комочков и видовые особенности обножки. Фенольные кислоты в пчелиной обножке находятся в пределах от $3,87 \pm 0,045$ мг ЕКК /г до $21,61 \pm 0,352$ мг ЕКК /г. Монофлорная обножка в пределах вида всегда содержала большее количество фенольных кислот: с *Corylus avellana L.* на 47 %, из рода *Salix L.* – 49 %, с *Acer L.* – 56 %, с *Brassica napus L.* на 43 %.

ACIDITY OF MONOFLORAL BEE POLLEN OF DIFFERENT SPECIES

Adamchuk L.O., Redina N.M., Akulonok O.I., Ivanishova E., Bilotserkivets T.I.

Thanks to the content of biologically active compounds, bee pollen, as a curative-prophylactic and food additive, acquires a wide demand among the population. The composition and properties of bee pollen are not sufficiently studied and depend on botanical and regional origin, which determines the relevance of further research on this product. The aim of the study was to establish the pH

and content of phenolic acids in the monofloral bee pollen of different species. We found that the acidity monofloral bee pollen is: with *Salix* L. – 5.9 pH units; *Cornus alba* L. – 5.3; *Acer* L. + *Ulmus* – 5.9; *Brassica napus* L. – 5.6 pH units. The deviation in the direction of increasing acidity indicates changes in fermentation pollen lumps and specific features of bee pollen. Phenolic acids in bee pollen are in the range from 3.87 ± 0.045 mg ЕКС /g to 21.61 ± 0.352 mg ЕКС /g. Monofloral bee pollen within the species always contained more phenolic acids: *Corylus avellana* L. by 47 %, from the genus *Salix* L. – 49 %, with *Acer* L. – 56 %, with *Brassica napus* L. by 43 %.

Введение. Благодаря содержанию биологически активных соединений, микро- и макроэлементов пчелиная обножка, как лечебно-профилактическое средство и биоактивная пищевая добавка приобретает широкий спрос среди населения. Состав и свойства обножки недостаточно изучены и зависят от ботанического и регионального происхождения, что определяет актуальность дальнейших исследований этого продукта.

Известно, что пчелиная обножка – ценный продукт для организма человека благодаря полезным компонентам. Ценность пыльцы, собранной из разных растений, неодинакова. Она определяется содержанием белка и его качеством, то есть соотношением аминокислот [1, 5, 6]. Незаменимые аминокислоты составляют примерно 22–40 %, основные из них аргинин, гистидин, изолейцин, метионин, фенилаланин, триптофан [5, 10]. Помимо этого, пчелиная обножка содержит более 250 компонентов: сахара, липиды, минеральные вещества (Si, S, Cu, Co, Na, Fe, Al, Ca, Mg, Mn, P, Ag, Ba, Cr), набор почти всех витаминов (А, В, D, Е), ферменты, фитогормоны, фитонциды, фенольные соединения [1, 4, 8]. Известно [4, 7], пчелиная обножка издавна используется в народной и официальной медицине. Для лечения его используют без переработки или в смеси с медом, сахарной пудрой, таблетках с глюкозой и различные его экстракты, полученные изъятием отдельных групп биологически активных веществ.

Безопасность и качество пчелиной обножки в Украине проверяют по ДСТУ 3727-95 «Обніжжя бджолине (пилوک квітковий) і його суміші. Технічні умови» [11]. Пчелиная обножка и его смеси должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическим инструкциям, утвержденным в установленном порядке. Среди физико-химических показателей нормируют первичную, гигроскопическую и общую влажность (не более 12,5%), активную кислотность, число омыления, йодное число, количество сырого протеина, белка и аминокислот. Согласно стандарту рН 2 % водного раствора продукта должен находиться в пределах от 4,3 до 5,3, а смеси обножки с медом от 4,5 до 5,0. Кислотность раствора характеризует водородным показателем (рН) [9]. Установлено [2, 9], рН является характеристикой многих процессов жизнедеятельности. Отклонение в сторону увеличения кислотности или щелочности вызывает нарушение функции ферментов, а в связи с этим закономерного течения химических реакций. От ее величины зависит поведение клеток, их биологическая активность.

Сейчас, научное сообщество все больше проявляет интерес к исследованию фенолокислот. В первую очередь это связано с тем, что фенольные кислоты обладают разносторонней фармакологической активностью. Установлено [3], что они эффективно нейтрализуют свободные радикалы, оказывая антиоксидантное действие, проявляют желчегонное и противовоспалительное действие, а также фунгистатическую активность. В пчелиной обножке были обнаружены фенольные соединения (катехины, флавоноиды, антоцианы, лейкоантоцианы, ауруны, халконы и фенолокислоты), фитогормоны (брасины) [8].

Однако, свойства и состав пчелиной обножки является недостаточно изученным, есть отличаться в зависимости от ботанического и регионального происхождения. Именно поэтому возникает необходимость дальнейшего изучения его физико-химических показателей, в том числе и кислотности.

Цель исследования – установить рН и содержание фенольных кислот в монофлорной пчелиной обножке разных видов.

Методика и материалы исследования. Отбор обножки проводили в разных регионах Украины с помощью навесных пылеуловителей от пчелиных семей *Apis mellifera* L. местных популяций. Исследование рН в водных растворах проводили с помощью sensION + pH1 Portable pH Meter. Опытные растворы для анализа готовили из расчета 10 г обножки на 100 мл дистиллированной воды (10 % раствор). Биохимические исследования содержания фенолокислот проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Эксперименты проводили в лаборатории Института сохранения агробиоразнообразия и биологической безопасности, Словацкого аграрного университета в Нитре, Республика Словакия. Полученные числовые данные подвергали статистической обработке с помощью Microsoft Office Excel – 2010.

Результаты и их обсуждение. В пересчете на 10 % водный раствор, кислотность обножки согласно требованиям стандарта, должна находиться в пределах от 4,6 до 5,7 единиц рН. Самый высокий показатель кислотности наблюдали в обножке с *Salix* L. (6,6), а самый низкий – в *Cornus alba* L. (3,9). рН для исследованных образцов обножки с *Salix* L. установили на уровне $6,1 \pm 0,85$, $5,7 \pm 0,81$, $5,8 \pm 0,82$ и $5,9 \pm 0,83$ единиц рН. Усредненный показатель кислотности составил – 5,9 единиц рН, то есть кислотность обножки с *Salix* L. была выше, чем указано в требованиях стандарта.

Исследование образцов обножки с *Acer* L. + *Ulmus* составляли рН на уровне $5,89 \pm 0,835$ и $5,9 \pm 0,84$ единиц. Усредненный показатель кислотности также составлял 5,9 единиц рН. Проанализировав образцы обножки с *Cornus alba* L. установили рН $5,3 \pm 0,75$, то есть в пределах требований стандарта. Выяснили, что рН обножки с *Brassica napus* L. составлял в пределах от $5,5 \pm 0,77$ до $5,8 \pm 0,82$ единиц, в среднем показатель кислотности составлял 5,6 единиц, то есть в пределах стандарта. Уровень рН в обножке с *Salix* L. и *Acer* L. + *Ulmus* был на одном уровне, и выше (в сторону нейтральности раствора) по сравнению с образцами *Cornus alba* L. и *Brassica napus* L. на 10 % и 4,6 % соответственно.

Установили, что содержание фенолокислот в монофлорной обножке *Corylus avellana* L. составляет в среднем $11,59 \pm 0,377$ мг ЕКК/г. Пчелиная обножка, в состав которой входила пыльца *Corylus avellana* L. и рода *Salix* L. имела меньшее на 47 % количество фенолокислот ($6,09 \pm 0,035$ мг ЕКК/г) по отношению к монофлорной *Corylus avellana* L.

Результаты исследования монофлорной обножки из рода *Salix* L. показали, что в зависимости от периода сбора содержание фенолокислот увеличивается. В первую неделю сбора их состав был в среднем – $12,31 \pm 0,129$ мг ЕКК/г, во второй – $16,04 \pm 0,013$ мг ЕКК/г, третьей – $16,23 \pm 0,035$ мг ЕКК/г, четвертой – $17,72 \pm 0,107$ мг ЕКК/г. Такое изменение может быть связано с разнообразием видов ботанических *Salix* L. В начале сбора обножки зацвели только *S. cinerea* L., *S. acutifolia* Willd и *S. caprea* L., позже – *S. aurita* L., в конце исследовательского периода – *S. fragilis* L., *S. triandra* L. и *S. alba* L. В полифлорной обножке с пыльцой рода *Salix* L. и лесного разнотравья наблюдали снижение состава фенолокислот в пределах от $5,76 \pm 0,340$ до $10,01 \pm 0,125$ мг ЕКК/г.

В смеси пчелиной обножки из рода *Acer* L. фенолокислоты содержались в количестве $9,44 \pm 0,230$ мг ЕКК/г. Монофлорная обножка с *A. negundo* L. характеризовалось высшим на 56 % составом фенольных кислот ($21,61 \pm 0,352$ мг ЕКК/г). Полифлорные сборы обножки отличались количеством исследуемого вещества в зависимости от ботанического состава. Так, в сборе *Acer* L. + *Ulmus* фенолокислоты составляли от $3,87 \pm 0,045$ до $11,85 \pm 0,509$ мг ЕКК/г, а в обножке *Acer* L. + плодовые культуры – от $8,13 \pm 0,283$ до $12,69 \pm 0,386$ мг ЕКК/г. Относительно низким было содержание фенолокислот в монофлорной пчелиной обножке с *Taraxacum officinale* Wigg. – от $4,62 \pm 0,026$ до $4,65 \pm 0,068$ мг ЕКК/г.

Установили межвидовые различия в количественном составе фенольных кислот некоторых семейств. Так, в монофлорном сборе с *Cornus mas* L. их находили от $12,68 \pm 0,203$ до $12,87 \pm 0,094$ мг ЕКК/г, а в *Cornus alba* L. – от $4,15 \pm 0,057$ до $5,95 \pm 0,138$ мг ЕКК/г. В моно-

флорной пчелиной обножке с *Brassica napus* L. состав фенолокислот был на 43 % выше, чем в полифлорной смеси *Brassica napus* L. + луговое разнотравье ($10,94 \pm 0,713$ мг ЕКК/г).

Выводы. Кислотность монофлорной пчелиной обножки составляет: с *Salix* L. – 5,9 единиц рН; *Cornus alba* L. – 5,3; *Acer* L. + *Ulmus* – 5,9, *Brassica napus* L. – 5,6 единиц рН. Отклонение в сторону увеличения кислотности указывает на изменения в ферментации пыльцевых комочков и видовые особенности обножки. Фенольные кислоты в пчелиной обножке находятся в пределах от $3,87 \pm 0,045$ мг ЕКК /г до $21,61 \pm 0,352$ мг ЕКК /г. Монофлорная обножка в пределах вида всегда содержала большее количество фенольных кислот: с *Corylus avellana* L. на 47 %, из рода *Salix* L. – 49 %, с *Acer* L. – 56 %, с *Brassica napus* L. на 43 %.

Благодарность. Статью подготовлено при активном участии исследователей с Международной сети AgroBioNet учреждений и ученых для реализации научных исследований, образования и развития «Агробиоразнообразия для улучшения питания, здоровья и качества жизни» TRIVE (ITMS 26110230085), а также в рамках проекта ИТЕБИО (ITMS 26220220115). Леонора Адамчук выражает благодарность Международному Вышеградскому Фонду, который обеспечивает научные стажировки и стипендии, в ходе которых были получены результаты и знания, предоставленные в этой статье.

Библиографический список

1. Адамчук, Л. О. Класифікаційні ознаки бджолиного обніжжя [Текст] / Л. О. Адамчук // Тваринництво України. – 2013. – №. 5. – С. 16–21.
2. Бачинський, Р. О. Кислотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин [Текст]: Метод. вказ. для студентів 1-го курсу / Р. О. Бачинський. – Х.: ХНМУ, 2014. – 29 с.
3. Дроздова, И. Л. Фенолкарбоновые кислоты травы икотника серого [Текст] / И. Л. Дроздова, Т. И. Лупинина // Современные проблемы отечественной медико-биологической и фармацевтической промышленности: сб. ст. – Пенза, 2013. – С. 30–32.
4. Дубцова, Е. А. Состав, биологические свойства меда, пыльцы и маточного молочка, и возможность их применения в лечебном питании [Текст] / Е. А. Дубцова. // Гастроэнтерология. – 2009. – С. 36–41.
5. Калініна, І. Г. Динаміка зміцнення концентрацій амінокислотного складу бджолиного обніжжя протягом пилконосних сезонів [Текст] / І. Г. Калініна. // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2016. – №115. – С. 92–103.
6. Корж А. П. Жизнеобеспеченность медоносной пчелы [Текст] / А. П. Корж // Пчеловодство. – 2013. – № 8. – С. 16–18.
7. Котенко, О. М. До питання використання бджолиного обніжжя у фармації [Текст] / О. М. Котенко, Т. Г. Ярних // Вісник фармації. – 1997. – Вип. 1 (15). – С. 59–61.
8. Лечебное действие пыльцы (обножки) и перги при недостаточности питания, метаболическом синдроме и гепатитах неуточненной этиологии [Текст] / В. Касьяненко, Е. Дубцова, А. Комиссаренко [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2011. – № 11. – С. 53–58.
9. Манько, В. В. Основи техніки лабораторних робіт у фізіологічних дослідженнях [Текст]. Навчальний посібник / В. В. Манько, М. О. Гельків, М. Ю. Клевець. – Львів: УНУ імені Івана Франка, 2005. – 135 с.
10. Наумкин, В. П. Сравнительная оценка аминокислотного состава цветочной пыльцы [Текст] / В. П. Наумкин // Биологически активные продукты пчеловодства и их использование. – Горький, 1990. – С. 97–101.
11. Обніжжя бджолине (пилко квітковий) і його суміші. Технічні умови: ДСТУ 3127:95. – [Чинний від 1996-01-07]. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 48 с.

УДК 634.1:681.2:001.89:004

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЯГОД ОБЛЕПИХИ

Алейников А.Ф.^{1,2}, Минеев В.В.¹

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук

²Федеральное Высшее государственное образовательное учреждение высшего образования Новосибирский государственный технический университет

Обоснована необходимость определения физико-механических свойств ягод при их уборке: усилия отрыва ягоды от плодоножки или ветви, усилия раздавливания, предела

прочности кожицы и коэффициента относительной прочности ягод. В существующих приборах не определяется предел прочности кожицы, так как площадь пятна контакта плунжера с поверхностью ягоды в этом случае неизвестна. Приведена методика исследования зависимостей усилия раздавливания и предела прочности кожицы ягод от диаметра и площади пятна контакта плунжера с поверхностью ягоды. Получены зависимости усилия раздавливания и предела прочности кожицы ягод от диаметра и площади раздавливающего плунжера на однородных по размеру и спелых ягодах облепихи. Зависимости аппроксимируются линейными, полиномиальными и степенными функциями, что позволяет определять предел прочности кожицы ягод при неизвестной площади пятна контакта плунжера и ягоды. Результаты исследований, полученные на силоизмерительном стенде, использованы при разработке экспериментального образца микропроцессорного прибора для измерения усилия отрыва, усилия раздавливания, предела прочности кожицы и коэффициента относительной прочности ягод. Описаны принцип действия, конструкция и основные технические характеристики прибора для определения этих усилий, коэффициента относительной прочности и предела прочности кожицы ягоды. Проведенные испытания прибора в диапазоне измерений силы от 0,10 до 6,00 Н показали высокую точность измерения.

THE DEVICE FOR MEASUREMENT OF STRENGTH PROPERTIES OF BERRIES OF THE SEA-BUCKTHORN

Aleinikov A. F., Mineev V. V.

There is grounded a need to determine physical-mechanical properties of berries when harvested: tear away force, crushing force, tensile strength of the berry skin and relative skin strength factor. The tensile strength of the berry skin cannot be determined by the existing instruments because the contact area between the plunger and the skin surface is unknown in this case. There is given the method for studying the crushing force and tensile strength of the berry skin depending on the diameter and the contact area between the plunger and the skin surface. The dependences between the crushing force and tensile strength of the berry skin and the diameter and the area of crushing plunger were obtained from berries cultivar currant that were ripe and uniform in their sizes.

The principle of action, design and the main metrological characteristics of the device for determination of mechanical properties of berries are described. The research results obtained by means of the force-measuring stand were used for developing a pilot microprocessor-based device to measure tear away force, crushing force, tensile strength of the berry skin, and relative skin strength factor. The tests of the device in a force measurement range from 0.10 to 6.00 N have shown the high accuracy of measurement.

Введение.

Плоды облепихи крушиновой (*Hippophae rhamnoides* L.) произрастающей в Сибири издавна использовались в качестве лекарственной, экологической и пищевой продукции. Полагают, что знание физических и механических свойств ягод облепихи необходимо для проектирования машин для уборки и переработки. [1-7]. Определяющими показателями приспособленности сорта к механизированной уборке являются следующие физико-механические характеристики ягод: усилия отрыва ягоды от плодоножки или ветви F_o , усилия раздавливания F_p , предел прочности кожицы $\sigma = \frac{F_p}{S}$ (S – площадь поперечного сечения раздавливающего плунжера) и относительная прочность ягоды $K = \frac{F_p - F_o}{F_o}$ [6,8]. Созданные ранее нами отдельные приборы измерения усилия отрыва и раздавливания ягоды, не позволяли опреде-

лечь предел прочности кожицы, так как площадь пятна контакта плунжера с поверхностью ягоды в этом случае неизвестна [9,10].

Методика исследований.

Зависимости усилия раздавливания и предела прочности кожицы ягод облепихи сорта «Алтайская» от диаметра и площади раздавливающего плунжера для ягод облепихи различных сортов определялись на силоизмерительном стенде по известной методике, описанной в работе [11].

Отбирались однородные по размеру и спелости ягоды. Затем силоизмерительным прибором измерялись усилия раздавливания ягод цилиндрическими плунжерами с плоскими торцами разных диаметров, при этом диаметр пятна контакта должен быть равен диаметру плунжера.

Далее проверялись результаты наблюдений на нормальность закона распределения и определялись математические ожидания усилий раздавливания ягод, а также доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности $P = 0,95$ для каждого варианта раздавливания.

Затем путём косвенных измерений определялась прочность кожицы ягоды, и оценивались дополнительные погрешности измерения для каждого варианта раздавливания. Полученные зависимости описывались математическими функциями (линейными, степенными и др. функциями).

Результаты и их обсуждение.

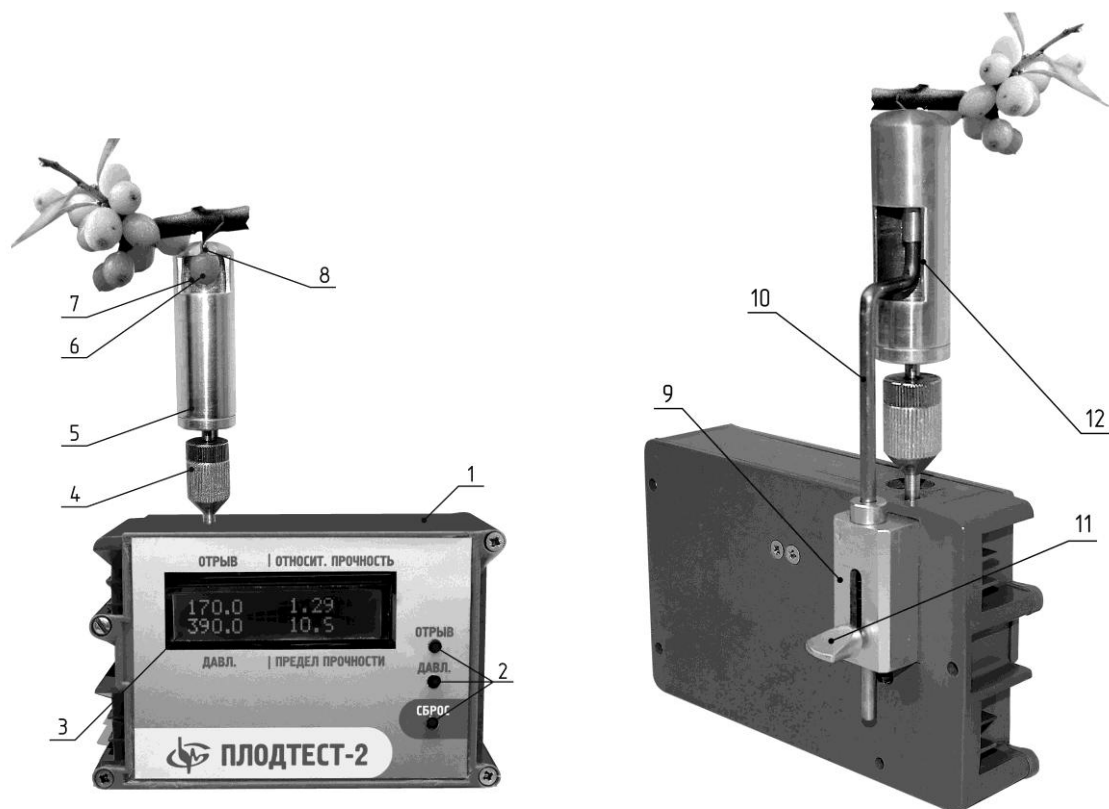
Полученные результаты исследований использовались для создания многофункционального прибора со специальным программным обеспечением.

Прибор состоит из портативного корпуса 1 с расположенными в нем кнопками управления 2, буквенно-цифрового жидкокристаллического индикатора 3.

Основными компонентами электронного блока являются тензодатчик и преобразователь сигналов тензодатчика в цифровой код (на рисунке не показаны). Из широкой номенклатуры преобразователей сигналов датчиков в цифровой код отдано предпочтение модулю аналого-цифрового преобразователя (АЦП) HX711 компании AVIA Semiconductor, благодаря лучшему соотношению «цена-качество» и малым габаритам (38x21x10 мм). В составе модуля содержатся усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, сигма-дельта АЦП 24 бит, источник опорного напряжения, генератор, стабилизатор напряжения питания и цифровой интерфейс [12].

Тензодатчик через стержневой распределитель силы 4, который выходит наружу через отверстие в корпусе, жестко соединён с приёмником 5 ягоды 6 для её захвата и раздавливания. Приёмник ягоды представляет собой полый цилиндр, в верхней части которого имеется окно 7 и прорезь – захват для плодоножки 8 и помещения ягоды в приёмник. С обратной стороны корпуса закреплён механический привод 9 нажимного подпружиненного штока 10, который снабжён ручкой 11 для его перемещения оператором.

На торце штока закреплена цилиндрическая тарелка, свободно перемещающаяся по внутренней поверхности приёмника (на рисунке не показана), которая образует вместе со штоком механический плунжер для раздавливания ягоды.



Конструкция прибора а) вид спереди; б) вид сзади; 1 – корпус; 2 – кнопки управления; 3 – индикатор; 4 – распределитель силы; 5 – приёмник ягоды; 6 – ягода; 7 – окно; 8 – захват; 9 – механический привод; 10 – шток; 11 – ручка; 12 – окно

Микропроцессор, работающий под управлением программы, определяет максимальные (пиковые) значения усилий, действующие в моменты отрыва и раздавливания ягоды, которые выводятся на цифровой жидкокристаллический индикатор (ЖКИ). Программа разработана так, что последующий цифровой код сравнивается с предыдущим, и в ячейку памяти записывается цифровой код, соответствующий большему значению усилия. Таким образом достигается режим пиковых измерений. Микропроцессор по полученным в результате проведённых исследований данным вычисляет и выводит на ЖКИ коэффициент относительной прочности и предел прочности кожицы ягоды.

Процедура измерений прибором осуществляется в следующей последовательности. При измерении усилия отрыва корпус прибора устанавливают так, чтобы ось симметрии силоводящего элемента примерно совпадала с направлением предполагаемого перемещения прибора при отрыве. Затем с помощью кнопки «СБРОС» производят компенсацию веса приёмника ягоды. Далее при нажатой кнопке «ОТРЫВ» плодоножка ягоды вводят в захват окна, и производят отрыв ягоды путём перемещения оператором корпуса прибора. При этом на экране ЖКИ отображается значение усилия отрыва. Затем при нажатой кнопке «ДАВЛ» производят раздавливание ягоды нажатием оператором на ручку механического привода. При этом на индикаторе отображаются значения усилия раздавливания, коэффициента относительной прочности и предела прочности кожицы ягоды.

Заключение.

На плантации плодово-ягодных культур сада СибФТИ СФНЦА были проведены определительные испытания созданного многофункционального прибора для определения физико-механических свойств облепихи.

В соответствии с нормативными документами [13, 14] были установлены следующие основные технические и метрологические характеристики прибора:

- 1) диапазон измерений силы от 0,10 до 6,00 Н;
- 2) номинальная цена единицы наименьшего разряда кода 0,001 Н;
- 3) пределы систематической составляющей основной абсолютной погрешности измерения силы $\pm 0,008$;
- 4) предел среднеквадратического отклонения случайной составляющей основной абсолютной погрешности измерения силы 0,009 Н;

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволили расширить функциональные возможности прибора для измерения механических величин, характеризующих прочностные свойства ягоды, и снизить дополнительные погрешности измерения от воздействия влияющих величин.

Литература

1. Blahovec, J., J. Bares and K. Patocka. 1995. Physical properties of sea buckthorn fruits at the time of their harvesting. *Scientia Agriculture Bohemica*. 26: 267-278.
2. Dale, A., E.J. Hanson, D.E. Yarborough, R.J. McNicol, E.J. Stang, R. Brennan, J.R. Morris, G.B. Hegert. 1994. Mechanical harvesting of berry crops. *Hortic. Rev.* 16:255-382.
3. Fischer, R.R., J.H. V. Elbe, R.T. Schuler, H.D. Bruhn and J.D. Moore. 1969. Some physical properties of sour cherries. *Trans. of the ASAE*. 12(1): 175-179.
4. Holt, C. B. 1970. Measurement of tomato firmness with a universal testing machine. *Journal of Texture Studies*. 1: 491-501.
5. Пантелеева Е.И. Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides L.*): Монография / РАСХН. Сиб. отделение НИИСС. Барнаул, 2006 – 249 с.
6. Михайлова Н.В. Методика оценки сортов облепихи при машинной уборке урожая. Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 15 с.
7. Алейников А.Ф. Информационное обеспечение сельскохозяйственной науки: итоги, перспективы // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2004. – № 4 (154). – С. 85-89.
8. Алейников А.Ф., Минеев В.В., Золотарев В.А., Хабаров С.Н. Измерение усилия отрыва ягоды облепихи // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 10. – С. 78-80.
9. Патент РФ № 2473060, МПК G01L 1/00. Прибор для измерения усилия отрыва ягод / В.В. Минеев, В.А. Золотарев, А.Ф. Алейников, В.М. Фурзиков. – Заявка № 2011123048/28; Заявлено 07.06.2011; Оpubл. 20.01.2013. Бюл. № 2.
10. Патент РФ № 2472123, МПК G01L 1/00. Прибор для измерения усилия раздавливания ягод / В.В. Минеев, В.А. Золотарев, А.Ф. Алейников, В.М. Фурзиков. Заявка № 2011128988/28; Заявлено 13.07.2011; Оpubл. 10.01.2013. Бюл. № 1.
11. Алейников А.Ф., Минеев В.В., Фурзиков В.М. Силоизмерительный стенд для измерения прочностных свойств ягод // Инновации в сельском хозяйстве. 2016. № 3 (18). С. 317-322.
12. Патент РФ № 2538401, МПК A01G 7/00, A01G 1/00, G01L 1/00. Прибор для определения прочностных характеристик ягод / В.В. Минеев, В.А. Золотарев, А.Ф. Алейников, В.Б. Морозов, А.С. Тихонов, В.М. Фурзиков. – Заявка № 2013106086/13; Заявлено 12.02.2013; Оpubл. 10.01.2015. Бюл. № 1.
13. ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
14. ГОСТ 8.508-84. ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации. Общие методы оценки и контроля.

УДК 620.22:621:539.3

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ВОДОУГОЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Батищев В.Я., Бочаров В.И., Делягина Н.И

Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства СФНЦА РАН, пос. Краснообск, Российская Федерация

Рассматриваются результаты работы по созданию блока управления теплогенерирующей установкой малой мощности для сжигания водоугольной эмульсии. По результатам проведённых исследований разработан алгоритм работы и структурная схема блока управления. Разработка может использоваться для проведения реконструкции существующих котлоагрегатов со слоевыми топками.

CONTROL UNIT HEAT GENERATING UNIT OF SMALL CAPACITY FOR INCINERATION OF HYDROCARBON EMULSION

Batishchev, V. Y., Bocharov, V. I., Delyagin N.I.

Discusses the results of work on creation of the control unit of the heat generating installation of low power for burning coal-water emulsion. According to the results of the conducted research the algorithm of operation and block diagram of the control unit. The development can be used for reconstruction of existing boilers with grate furnaces.

ВВЕДЕНИЕ

В сельской местности, при отсутствии природного газа, основным топливом, как правило, является уголь. Традиционный способ сжигания угля в слоевой топке имеет низкую эффективность и приводит к «орошению» мелкими частицами угля и сажи большой площади вокруг котельной. Низкая эффективность вызвана большими потерями топлива, которое остаётся в золе и в саже дымовых газов. Это приводит к снижению КПД для теплогенерирующих установок (ТГУ) малой мощности (менее 1МВт) до 50%. Для преодоления указанной проблемы необходимо переходить к ТГУ, которые используют в виде топлива водоугольную эмульсию (ВУС). В ТГУ при использовании ВУС возможно применять технические средства, которые используются для сжигания мазута. В институте совместно с ЗАО «НПП Сибэкотехника» (г. Новокузнецк) создана теплогенерирующая установка мощностью до 2 МВт, работающая на ВУС. При проведении экспериментов в виде топлива использовались пылевые отходы (кег) угля, которые образуются при добычи и обогащении. Установка представляет собой законченный теплогенератор с теплообменником для генерации агента сушки (горячий воздух до 150 градусов). Ранее при создании экспериментальной установки блок управления ТГУ был разработан на основе программно-логического контроллера (ПЛК) ПЛК160 фирмы «Овен». Для повышения точности измерений температур и давлений в БУ совместно с ПЛК160 был использован специализированный контроллер СПТ961, имеющий в своём составе 24-х разрядный АЦП. Для практического применения с учётом полученных ранее результатов был разработан оптимальный по составу и функциям БУ ТГУ.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

После проведения многочисленных экспериментальных опытов был разработан и апробирован алгоритм (рис.1) работы блока управления ТГУ, который в общем виде состоит из пяти режимов: подготовка к работе ТГУ, прогрев топки иницирующей горелкой (дизельное топливо), совместная работа горелки на дизтопливе и сжигание ВУС, рабочий

режим – сжигание только ВУС и останов ТГУ. Внутри алгоритма реализованы три независимых контура регулирования: поддержания разрежения в топке ТГУ (работает постоянно), поддержания температуры агента сушки (работает после перехода в рабочий режим), поддержания оптимального соотношения топливо-воздух с учётом ограничения по минимальному значению разрежения в топке (работает после перехода в рабочий режим). Начальные параметры ПИД регуляторов находятся экспериментальным путём - по отклику на ступенчатую функцию. При этом используются методы Циглера – Никольса и Чина, Хронса, Ресвика (табл. 1). В табл. 2 приведены значения коэффициентов для одного из контуров ПИД регулирования. Для уточнения коэффициентов регулирования в программе ПЛК используется библиотечный модуль от фирмы «Овен» ПИД регулятор с автонастройкой - «PID_3POS_IM_ANR» [4]. В этом случае автоматически определяются: постоянная интегрирования (Ti), постоянная дифференцирования (Td) и полоса пропорциональности (Kp).

Таблица 1. Формулы расчёта параметров ПИД регулятора

Расчёт параметров ПИД регулятора по отклику на ступенчатую функцию				
Расчёта параметров ПИД регулятора		Параметры ПИД регулятора		
Авторы метода	Метод	Kp	Ti	Td
Циглер – Николс	ZN (20%)	$(1,2 \cdot T)/(K \cdot L)$	$2 \cdot L$	$L/2$
Чин, Хронс, Ресвик 0%	CHR0%	$(0,6 \cdot T)/(K \cdot L)$	$1 \cdot L$	$L/2$
Чин, Хронс, Ресвик 20%	CHR20%	$(0,95 \cdot T)/(K \cdot L)$	$1,4 \cdot L$	$0,47 \cdot L$

Таблица 2. Данные расчёта параметров ПИД регулятора для контура поддержания температуры агента сушки

Расчёт параметров ПИД регулятора по отклику на ступенчатую функцию				
Расчёта параметров ПИД регулятора		Параметры ПИД регулятора		
Авторы метода	Метод	Kp	Ti	Td
Циглер – Николс	ZN (20%)	0,141	17	5
Чин, Хронс, Ресвик 0%	CHR0%	0,08	9	5
Чин, Хронс, Ресвик 20%	CHR20%	0,12	11,4	3,96

Основным элементом БУ был выбран ПЛК73 фирмы «Овен», который в своём составе имеет: панель оператора, нормирующие преобразователи для термопар и термосопротивлений, блок питания для датчиков разрежения и перепада давления. Быстродействие процессора, размер внутренней памяти и количество входов и выходов ПЛК позволяют реализовать алгоритм работы ТГУ. Существенным достоинством данного ПЛК для практического применения является возможность его (ПЛК) быстрой замены без демонтажа кабельных проводок и низкая стоимость (до 25тыс. руб.). ПЛК73 поставляется с бесплатным программным обеспечением (CoDeSys) для написания и «зашивки» программ.

На рис. 2 приведена структурная схема блока управления ТГУ на ПЛК73, где указаны все основные элементы - от входных датчиков до исполнительных механизмов.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

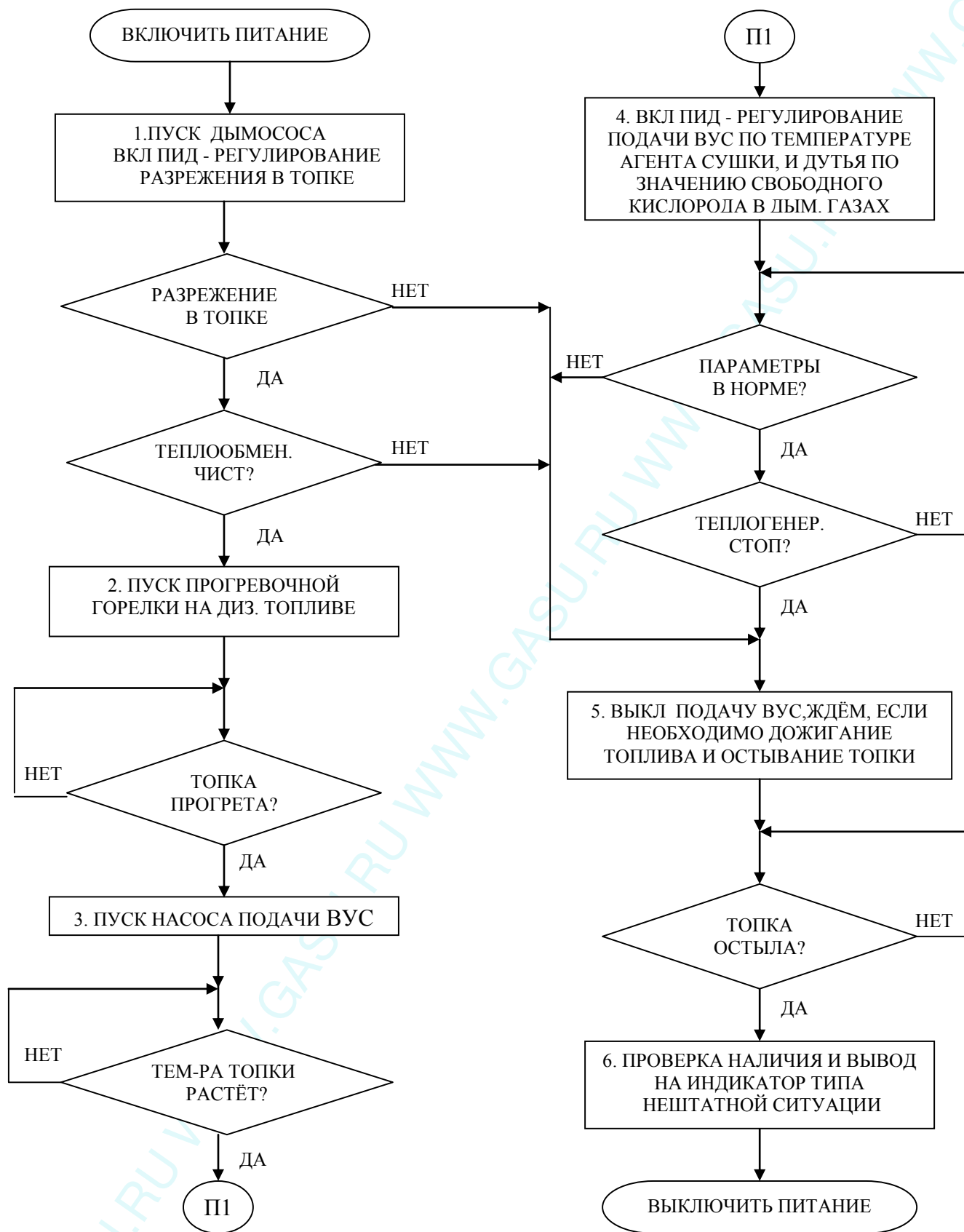
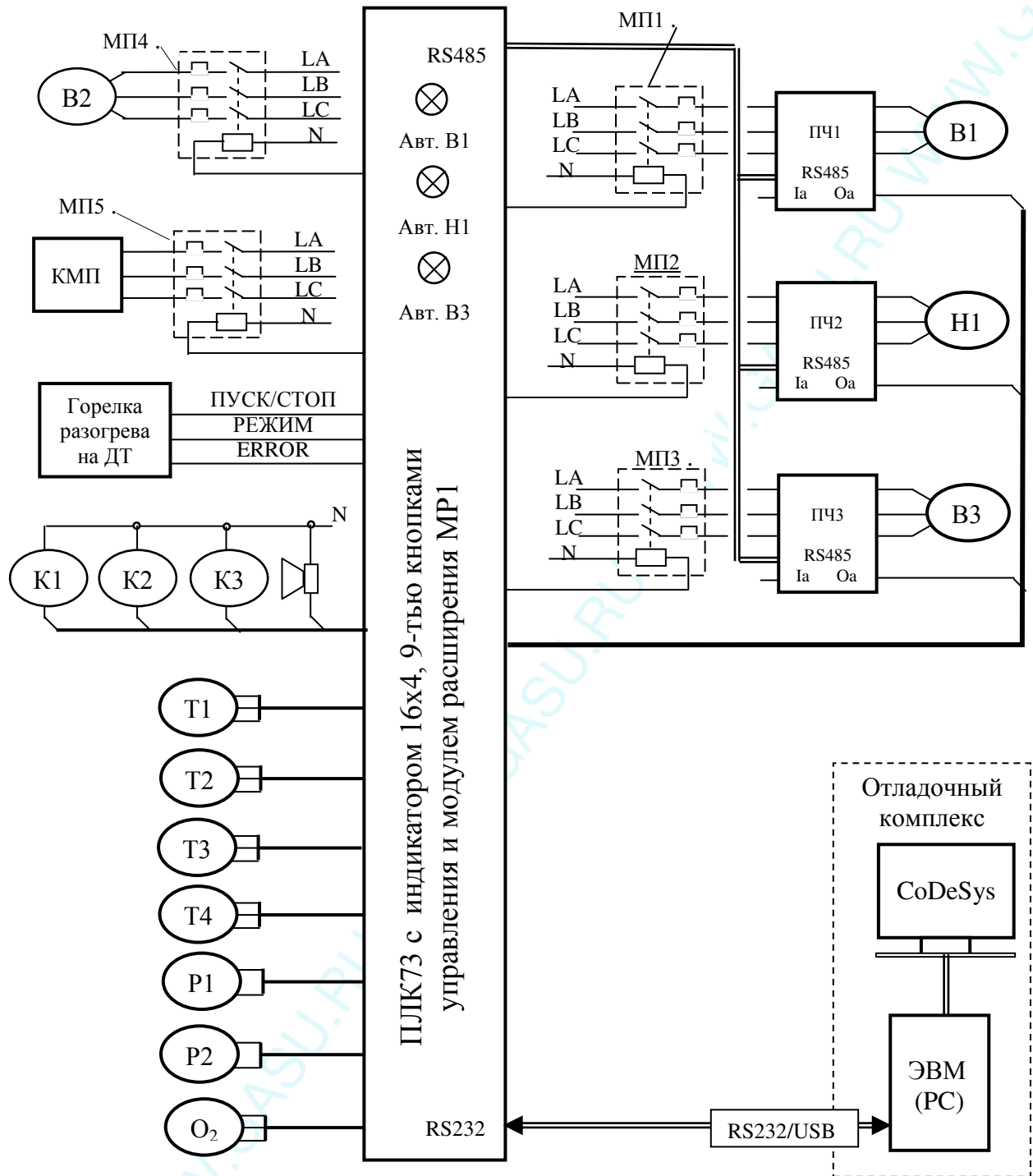


Рис. 1. Алгоритм работы системы управления ТГУ



Обозн.	Наименование	Обозн.	Наименование
МП1-5	Магнитный пускатель 3-ф	ПЛК-73	Контроллер программируемый
ПЧ1	Преобразоват. частоты дымососа	T1	Термопара (температура топки)
ПЧ2	Преобразоват. частоты насоса	T2	Термометр ТСП дымов. газы
ПЧ3	Преобразоват. частоты дутья	T3	Термометр ТСП агента сушки
В1-3	Вентиляторы дым., агента, дутья	T4	Термометр ТСМ наружного воздуха
КМП	Компрессор	P1	Датчик разрежения топки
Н1	Насос ВУС	P2	Датчики перепада давления
K1-K3	Клапана с электроприводом	O2	Датчик свободного кислорода

Рис. 2. Структурная схема блока управления ТГУ на ПЛК73

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам проведённых исследований был разработан алгоритм работы системы управления теплогенератором. Алгоритм в общем виде представлен на рис. 1. Разработана структурная схема блока управления ТГУ на основе ПЛК73 (рис. 2). На экспериментальной установке, используя методы Циглера – Никольса и Чина, Хронса, Ресвика, определены начальные параметры (программных) ПИД регуляторов по отклику на ступенчатую функцию. Составлено техническое задание на разработку программы управления для ПЛК73. Проверка и доводка системы управления проводится на экспериментальной ТГУ института, а также на рабочих объектах ЗАО «НПП Сибэкотехника» (г. Новокузнецк). Предложенный алгоритм и разработанная структурная схема позволяют сократить стоимость блока управления ТГУ на 15% и уменьшить количество комплектующих узлов. Данный БУ может использоваться при создании новых и реконструкции существующих котлоагрегатов со слоевыми топками. При переводе котла на сжигание ВУС увеличивается его КПД на 15-25% и уменьшается количество вредных выбросов [1,2,3]. В сельской местности потенциальные потребители тепловой энергии ТГУ на ВУС: ферма на 200 голов, пункты по производству витаминной муки, зерносушильные агрегаты и различные производственные помещения. ТГУ необходимо устанавливать совместно с системой приготовления ВУС, но более эффективно использовать пылевые отходы (кег) угля, которые образуются при добыче и обогащении.

Список использованных источников

1. Мурко В.И. Сжигание водоугольного топлива в теплогенерирующих установках малой мощности / В.И.Мурко, В.И. Федяев, Д.А. Дзюба, В.Н.Делягин, Н.М. Иванов, В.Я.Батищев. /Ползуновский вестник. – 2014. - №4. - Т1. - С.59-63.
2. Делягин В.Н. Оптимизация параметров систем энергообеспечения сельскохозяйственных потребителей (тепловые процессы) /В.Н. Делягин. – Новосибирск: РАСХН. Сиб. отд–ние. СибИМЭ, 2005.– 255 с.
3. Патент на полезную модель, Российская Федерация, № 82825. Теплогенератор / В.И. Мурко, В.И. Федяев, В.И. Карпенко, В.Н. Делягин, Н.М. Иванов. Бюл. № XXX.2009 г
4. Программируемые логические контроллеры «Овен»: руководство по применению. - Библиотека PID_Regulators. - Версия 01. - Москва, 2010.

УДК 663.15

МОНОМЕРНЫЙ СОСТАВ ФЕРУЛОИЛОЛИГОСАХАРИДОВ ИЗ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ

Бахолдина Л.А.

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г.Бийск, Россия

Производные феруловой кислоты являются эффективными антиоксидантами, и некоторые исследования указывают на эффективное предотвращение рака кишечника этими молекулами. Ферулоилолигосахариды получают путем ферментативного гидролиза арабиноксилана клеточных стенок растений, чаще всего зерновых культур. Выделяют фракцию, содержащую ферулоилолигосахариды, путем колоночной хроматографии на полистирольном адсорбенте типа амберлит. Ферулоилолигосахариды были выделены из пшеничных отрубей и установлен их мономерный состав. Установлено, что образец ФОС полученный из пшеничных отрубей состоит из феруловой кислоты, ксилозы и арабинозы в количественном соотношении 0,2:6:1. В своей структуре имеет β-конфигурацию гликозидных связей, арабиноза соединяется простой эфирной связью с 3-м углеродом пиранозной формы ксилозы. Феруловая кислота соединена с углеводной частью через арабинозу сложноэфирной связью.

MONOMER COMPOSITION FERULOYL OLIGOSACCHARIDES FROM WHEAT BRAN

Bakholdina L.A.

Derivatives of ferulic acid are effective antioxidants, and some studies indicate effective prevention of bowel cancer by these molecules. Feruloyl oligosaccharides are obtained by enzymatic hydrolysis of arabinoxylan cell walls of plants, most often cereals. A fraction containing feruloyl oligosaccharides was isolated by column chromatography on an amberlite-type polystyrene adsorbent. Feruloyl oligosaccharides were isolated from wheat bran and their monomeric composition was established. It was established that the sample of FOS obtained from wheat bran consists of ferulic acid, xylose and arabinose in a quantitative ratio of 0.2: 6: 1. In its structure has a β -configuration of glycosidic bonds, arabinose is connected by an ether linkage to the third carbon of the pyranose form of xylose. Ferulic acid is connected to the carbohydrate by arabinose ester linkage.

Введение

Ферулоилолигосахариды (ФОС), которые присутствуют в злаковых растениях, представляют собой тип функциональных олигосахаридов, образующихся при карбоксильной этерификации феруловой кислоты (ФК) с гидроксильными группами сахара. Пшеничные отруби (ПО) от производства муки являются важным источником ФОС. ПО являются богатым источником пищевых волокон, который содержит 34% арабиноксилана и 11% целлюлозы. Антиоксидантная активность ФОС выше, чем у ФК и витамина С, они проявляют сильное ингибирующее действие на гемолиз красных кровяных телец мыши, а также устраняют Fe^{2+} , H_2O_2 и гидроксильные радикалы. Также сообщалось, что ФОС проявляют значительную антиоксидантную способность в системах DPPH и перекисного окисления липидов. Следовательно, ФОС являются природным антиоксидантом с высокой исследовательской и прикладной ценностью [1].

В настоящее время способы получения ФОС включают физические методы, химические методы и биологические ферменты. В работе [2] использовали микроволновое излучение для обработки кукурузных отрубей, направленное на открытие главной цепи звеньев ксилозы, связанной β -1,4-гликозидными связями, с высвобождением ФОС. Однако при увеличении температуры микроволн и увеличении времени обработки ФОС постепенно разрушаются до ФК, ксилозы и арабинозы. Физические методы используются реже из-за их сложных и строгих условий обработки. Сообщалось, что кукурузные отруби гидролизировались с использованием 0,05 М трифторуксусной кислоты, и ФОС разделяли, используя амберлит, получая три основных олигосахаридов, идентифицированных методом ^{13}C -ЯМР, включая F7 5-О-транс-ферулоил-L-арабинозы, F6 О-ферулоил-D-килозил-(1,2)-[5-О-(транс-ферулоил)-L-арабиноза] и F3 О-L-галактопиранозил-(1-4)-О-D-ксилозил-(1,2)-[5-О-(транс-ферулоил)-L-арабиноза]. Однако этот метод не может применяться в пищевой и медицинской промышленности из-за обнаружения химических остатков и загрязнения окружающей среды, вызванного побочными продуктами. В настоящее время обычно используется биологический ферментный способ получения ФОС из-за его селективности и мягких условий реакции. В работе [3] продуцировали два ФОС из нерастворимых пищевых волокон гидролизом пшеничных отрубей с использованием ксиланазы *Bacillus subtilis*, О-ксилозил-[5-О-(ферулоил)- α -арабинозил-(1,3)]-ксилозил-(1,4)- β -ксилоза и О-ксилозил-[5-О-(ферулоил)- α -арабинозил-(1,3)]-ксилозил-(1,4)- β -ксилозилтаксол-(1,4)-D-ксилоза, и подтвердили ESI-MS.

Целью работы являлось получение ферулоилолигосахаридов из пшеничных отрубей мукомольного производства Алтайского края и исследование их мономерного состава.

Материалы и методы

Объектом исследования служили отруби пшеничные (по ГОСТ 7169 – 66) полученные в 2016 году в ОАО «Бийский Элеватор» с содержанием белка 17,1 %, крахмала 24,5 % и влажностью 10-11%.

ФОС получали из нерастворимых пищевых волокон (НПВ) пшеничных отрубей. Для этого отруби очищали от крахмала и белка ферментативным гидролизом амилазой (Термамил 120L (термостабильная α -амилаза; Novozymes, Дания), Аттенузим (смесь амилоглюкозидазы и грибной α -амилазы) при температуре 50–60 °С) и протеазой (Максазим NNPК (700–750 едП/см³); рН=4,2–5,3; температура 40–65 °С) соответственно.

Ферулоилолигосахариды получали ферментативным гидролизом НПВ пшеничных отрубей препаратом Брюзайм ВГХ (грибная гемицеллюлаза; активность препарата ксиланазная: 4200±5% ед. КС/см³; β -глюканазная: 530±5% ед. β -ГКС/см³; целлюлазная: 2100±5% ед. КМС/см³; Польша). Ферментацию проводили в шейкере-инкубаторе Environmental Shaker-Incubator ES-20 (Латвия).

Для выделения фракции ФОС, гидролизат фракционировали на колонке с полистирольным адсорбентом типа Амберлит ХАД-4, в качестве элюента для этой фракции использовали смесь низших спиртов и воды в соотношении 1:1. Методом Фолина-Чокальтеу определяли содержание фенольных веществ в полученных фракциях.

Фракцию ФОС упаривали досуха и анализировали на ИК-Фурье спектрометре IR-PRESTIGE-21 (Shimadzu) на базе МБУ "Бийский бизнес-инкубатор").

Для анализа мономерного состава ФОС их подвергали гидролизу сложноэфирные связи (щелочной гидролиз) и гликозидные связи (кислотный гидролиз). Качественное и количественное содержание углеводов и гидроксикоричных кислот определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105М» фирмы Люмэкс (Россия, Санкт-Петербург).

Подробная методика получения ФОС описана в работе [4].

Анализ гидроксикоричных кислот. Упаренную досуха фракцию после фракционирования на Амберлите ХАД-4 растворяли в 1 мл дистиллированной воды, добавляли 100 мкл 2 М водного раствора гидроксида натрия и при постоянном перемешивании выдерживали в течение 2 ч. Затем прекращали гидролиз путем добавления 150 мкл 2 М соляной кислоты. Для количественного определения кислот методом капиллярного электрофореза пробу гидролизата ФОС разбавляли дистиллированной водой в 1000 раз.

Анализ углеводного состава. К упаренной досуха фракции №2 добавляли 1мл 2М серной кислоты и выдерживали 30 минут при 120 °С при перемешивании, затем нейтрализовали гидроксидом натрия. Разбавление пробы в 1000 раз.

Для количественного определения сахаров методом капиллярного электрофореза пробу гидролизата ФОС разбавляли дистиллированной водой в 1000 раз.

Результаты и их обсуждение

Анализ фенольных веществ по методу Фолина-Чокальтеу во фракциях, полученных после хроматографии на Амберлите ХАД-4 показали, что пропусканием воды через колонку элюируются свободные моно/олигосахариды, водно-спиртовой смеси ферулоилолигосахариды (ФОС) и спирта – свободная феруловая кислота и другие фенольные кислоты. Содержание фенольных веществ во фракции ФОС в водно-спиртовой фракции составило в среднем 40 мг (результаты не представлены).

После проведения кислотного и щелочного гидролиза определили количественное и качественное соотношение компонентов ФОС, которыми оказались (на 5 г пшеничных отрубей): феруловая кислота – 35,69; ксилоза – 1165 и арабиноза – 199,7. Соотношение ФК–ксилоза–арабиноза 0,2:6:1, что согласуется с литературными данными по составу ФОС.

Анализ ФОС методом ИК-спектроскопии так же подтвердил наличие валентных колебаний сложноэфирных связей С=О полоса в области 1659 см⁻¹. Полоса около 1041 см⁻¹ соответствует валентному колебанию С–О–С мостика. В ИК-спектре эта полоса очень интен-

сивная, что может быть связано с наличием большого количества эфирных связей между углеводом и феруловой кислотой в молекуле ФОС, а так же других эфирных связей олигосахарида. По литературным данным [1] сильный пик поглощения при 1037 см⁻¹ указывает на возникновение простой эфирной связи С–О–С между арабинозой и 3-м углеродом пиранозной формы ксилозы. Полоса поглощения в области 1516 см⁻¹ характерна для адсорбции скелета структуры ароматического кольца, что указывает на наличие моноядерной ароматической кольцевой структуры.

При изучении ГМЦ ИК-спектры наиболее широко используются для характеристики конфигурации гликозидных связей, так по наличию в ИК-спектрах ксиланов полосы поглощения в области 890 см⁻¹ судят о β-конфигурации остатков D-ксилопираноз. Поглощение в области 840 см⁻¹ присуще полисахаридам с α-гликозидными связями. Таким образом, образец ФОС имеет β-конфигурацию, характерная полоса поглощения наблюдается при 899 см⁻¹.

Выводы

Образец ФОС полученный из пшеничных отрубей состоит из феруловой кислоты, ксилозы и арабинозы в количественном соотношении 0,2:6:1. В своей структуре имеет β-конфигурацию гликозидных связей, арабиноза соединяется простой эфирной связью с 3-м углеродом пиранозной формы ксилозы. Феруловая кислота соединена с углеводной частью ФОС сложноэфирной связью.

Библиографический список

1. Xiaohong, Y. Aureobasidium pullulans Fermented Feruloyl Oligosaccharide: Optimization of Production, Preliminary Characterization, and Antioxidant Activity / Y. Xiaohong, G. Zhenxin // BioResources. 2014. – 9(1). – P. 241–255.
2. Rose, D. J. Production of feruloylated arabinoxylo-oligosaccharides from maize (Zea mays) bran by microwave-assisted autohydrolysis / D. J. Rose, G. E. Inglett // Food Chem., 2010 – 119(4). – P. 1613–1618.
3. Yuan, X. Production of feruloyl oligosaccharides from wheat bran insoluble dietary fibre by xylanases from Bacillus subtilis / X. Yuan, J. Wang, H. Yao // Food Chem. – 2006. – 95(3). – P. 484–492.
4. Бахолдина, Л.А. Исследование процесса фракционирования ферментативного гидролизата пшеничных отрубей на амберлите XAD-4 / Л.А. Бахолдина, В.П. Севодин // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 1. – С. 82–86.

УДК 663.813

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КУПАЖИРОВАННОГО СОКА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕДА

Беляев А.А., Расулова Е.А., Иванова О.В., Якоцц И.А.

*Красноярский НИИ животноводства – обособленное подразделение
ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются показатели промышленной стерильности купажированного сока, полученного на основе мелкоплодных яблок, облепихового сиропа и меда, а также мелкоплодных яблок, сиропа шиповника и меда. С целью создания функционального продукта питания были использованы низкотемпературные режимы пастеризации сырья, эффективность которых была оценена по истечении 1 месяца хранения. Сделан вывод о целесообразности применения таких технологических режимов при производстве соков.

MICROBIOLOGICAL ESTIMATION OF BLENDED JUICE ON THE BASIS OF FRUIT AND BERRY RAW MATERIAL WITH ADDED MEDA

Belyaev A.A., Rasulova E.A., Ivanova O.V., Yakotsuts I.A.

Annotation. The article examines the indices of industrial sterility of blended juice, the main ones based on small-fruited apples, sea-buckthorn syrup and honey, and also small-fruited apples,

rose hips syrup and honey. In order to create a functional food product, low-temperature pasteurization regimes of raw materials were obtained, the effectiveness of which was evaluated after 1 month of storage. A conclusion is made about the advisability of using such technologies in the production of juices.

Введение. Наряду с загрязнением окружающей среды, следует выделить один из самых значимых факторов, влияющих на состояние человека и популяции в целом, – питание. Продукты питания должны не только удовлетворять потребности человека в основных питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции. Среди факторов питания, имеющих важнейшее значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия, особая роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению организма всеми необходимыми микронутриентами – витаминами, минеральными веществами и микроэлементами [1]. Это возможно только при использовании в питании продуктов функциональной направленности, изготовленных на основе сырья с высоким содержанием микронутриентов и при использовании щадящих режимов переработки, обеспечивающих их сохранность.

К такому сырью относятся мелкоплодные яблоки. Несмотря на то, что в Красноярском, Алтайском краях и других районах Сибири имеются большие резервы для использования местных мелкоплодных сортов яблок, широкому их использованию препятствует недостаточная изученность их технологических свойств [2]. На этапе закономерного перехода от исследований в области здорового питания к промышленному производству функциональных пищевых продуктов ключевым моментом служит грамотное использование функциональных ингредиентов в технологических процессах [3]. В связи с этим целью исследований явилось изучение возможности использования щадящих режимов тепловой обработки. Задачей исследования было изучение промышленной стерильности образцов соков после 1 месяца хранения.

Методика. Для опыта использовали сироп шиповника производства компании ООО «ФАРМ-групп» (г. Барнаул), изготовленный в соответствии с ТУ 9185-001-80324188-2015, с содержанием витамина С в 15 мл сиропа - 45 мг, энергетической ценностью 310 ккал [5]. Мелкоплодные яблоки, облепиха и мед были получены на территории Емельяновского района Красноярского края.

Промышленную стерильность образцов определяли по ГОСТ 30425-97 [6] спустя 1 месяц после изготовления сока.

Результаты и обсуждение. Для исследований были отобраны 2 образца сока с оптимальными рецептурами по органолептическим показателям. За основу рецептуры был взят купаж соков мелкоплодных яблок Уральское наливное и Воспитанница, нагретый до 75°C. В образце №1 в купаж сока была введена смесь облепихового сиропа и меда, нагретая до 60°C. В образце №2 была введена смесь сиропа шиповника и меда, нагретая до 60°C. Оба образца были укупорены в стерильную стеклянную тару согласно ТР [4] и подвергнуты термостатной пастеризации при температуре 72°C в течение 3 часов.

Результаты исследований показателей промышленной стерильности образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1– Результаты исследования промышленной стерильности соков

Показатель	Образец		Норма
	1	2	
Мезофильные клостридии, см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	-
Молочнокислые микроорганизмы, см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	не допускаются в 1,0 см ³
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. Subtilis</i> , см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	-
Неспорообразующие микроорганизмы, плесневые грибы, дрожжи, см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	не допускаются в 1,0 см ³
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы групп <i>B. Cereus</i> и <i>B. Polymyxa</i> , см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	не обнаружены в 1,0 см ³	-

Установлено, что в данных образцах отсутствуют мезофильные клостридии, молочнокислые микроорганизмы, спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы *B. Subtilis*, неспорообразующие микроорганизмы, плесневые грибы, дрожжи, спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы групп *B. Cereus* и *B. Polymyxa*. Следовательно, по показателям промышленной стерильности образцы соответствуют техническому регламенту на соковую продукцию ТР ТС 023/2011 [4].

Выводы. Низкотемпературные режимы пастеризации (72°C) могут быть применены при производстве продуктов функциональной направленности – купажированных соков с введением облепихового сиропа, сиропа шиповника и меда. Они обеспечивают промышленную стерильность продукта на протяжении, по меньшей мере, 1 месяца.

Библиографический список

- 1 Пищевая химия / А.П. Нечаев [и др.]. – СПб. ГИОРД, 2001. – 592 с.
- 2 Типсина, Н.Н. Мелкоплодные яблоки Сибири в кондитерских изделиях пищевой промышленности и массовом питании / Н.Н. Типсина. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-та, 1997. – 103с.
- 3 Бакулина, О.Н. Функциональные ингредиенты для воплощения концепции здорового питания / О.Н. Бакулина, О.В. Бзюк // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2005. – №2. – С. 30–32.
- 4 ТР ТС 023/2011 Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей. – 56 с.
- 5 ТУ 9185–00–80324188–2015. Сироп шиповника.
- 6 ГОСТ 30425–97. Консервы. Метод определения промышленной стерильности. – Введ. 1998–01–01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 30 с.

УДК 663.813

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КУПАЖИРОВАННЫХ СОКОВ НА ОСНОВЕ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК И ОБЛЕПИХИ

Беляев А.А., Расулова Е.А., Иванова О.В., Якоуц И.А.

*Красноярский НИИ животноводства – обособленное подразделение
ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются физико-химические свойства сырья для производства купажированных соков, а именно: мелкоплодных яблок сортов Уральское наливное и Воспитанница, и облепихи сорта Чуйская. Сделан вывод о целесообразности использования местного сырья для производства купажированных соков.

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF SMALL-FRUITED APPLES AND SEA-BUCKTHORN

Belyaev A.A., Rasulova E.A., Ivanova O.V., Yakotsuts I.A.

Annotation. In the article physical and chemical properties of raw materials for the production of blended juices are considered, namely: small-fruited apples of varieties Uralskoe nalivnoe and Vospitannitsa and sea-buckthorns of Chuyskaya variety. The conclusion is made about the expediency of using local raw materials for the production of blended juices.

Введение. Современное экономическое развитие Агропромышленного комплекса Российской Федерации направлено на импортозамещение и рациональное использование собственных природных ресурсов [1]. Население горных, сибирских и северных регионов нашей страны подвержено гиповитаминозам сразу по нескольким витаминам. Чаще всего это: А, С, D, Е [2]. Один из наиболее эффективных путей решения этого вопроса – использование местного растительного сырья, нетрадиционного для пищевой промышленности [3].

В Сибири широко распространены мелкоплодные сорта яблонь Уральское наливное и Воспитанница, а также облепиха Чуйская. Представленная группа растений обладает высоким содержанием витаминов и других полезных веществ, которые способствуют повышению и поддержанию иммунитета [4, 5, 6,]. Содержание биологически активных веществ и витаминов в свежих плодах, ягодах и соках прямого отжима практически идентично. Поэтому целью исследований явилось изучение физико-химических показателей мелкоплодных яблок и облепихи на предмет их пригодности для производства соков функциональной направленности.

Методика. Для проведения исследований были отобраны наиболее распространенные на территории Красноярского края, устойчивые к различным заболеваниям и насекомым сорта мелкоплодных яблок и ягод и изучен их химический состав. Было приобретено два сорта мелкоплодных яблок – Уральское наливное и Воспитанница, сорт ягод облепихи – Чуйская.

Исследования по физико-химическому составу сырья проводились в Научно-исследовательском испытательном центре по исследованию сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов ФГОУ ВО Красноярский ГАУ [7, 8, 9, 10].

Результаты и обсуждение. Данные о физико-химическом составе мелкоплодных яблок сортов Уральское наливное и Воспитанница приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химический состав мелкоплодных яблок сортов Уральское наливное и Воспитанница

Показатель	Сорт мелкоплодных яблок	
	Уральское наливное	Воспитанница
Кислотность плодов, рН	3,21±0,2	3,47±0,4
Титруемая на яблочную кислоту, %	0,68±0,29	1,05±0,4
Содержание сахара в плодах, %	9,9±1,23	10,1±0,59
Содержание сухих веществ, %	16,6±0,12	2,18±0,40
Содержание фруктозы, %	6,67±0,11	5,6±0,48
Сахарокислотный коэффициент плодов	7,80	10,32
Содержание пектиновых веществ, %	1,2±0,24	1±0,24
Аскорбиновая кислота, мг/100г	15,7	35,1
Дубильные вещества, мг/100г	0,10	0,10

Из данных таблицы 1 следует, что у мелкоплодных яблок данных сортов показатели кислотности, сухих веществ, пектиновых веществ имели незначительные различия, а

количество дубильных веществ было идентичным. У сорта Воспитанница содержание аскорбиновой кислоты составляло 35,1 мг/100г, что в 2,2 раза выше, чем у сорта Уральское наливное, оба показателя имеют высокое значение.

Физико-химический состав сорта облепихи приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химический состав ягод облепихи сорта Чуйская

Показатель	Значение
Сухие вещества, %	21,9±0,27
Содержание общего сахара, %	6,37±0,23
Содержание фруктозы, %	2,78±0,17
Титруемая кислотность (на яблочную кислоту), %	1,65±0,17
Кислотность, рН	3,55±0,48
Сахаро-кислотный коэффициент	3,86
Содержание пектиновых веществ, %	0,43±0,18
Витамин С, мг/100 г	138±3,72
Полифенолы мг/100 г:	
Лейкоантацианы	375±2,94
Катехины	125±4,79
Содержание β каротина, мг/100 г	6,3±0,3

Облепиха характеризуется высокой пищевой ценностью, обусловленной наличием как жиро-, так и водорастворимых биологически активных веществ, оказывает на организм человека общеукрепляющее, тонизирующее, болеутоляющее воздействие, является поливитаминным продуктом. Содержание витамина С в плодах облепихи Чуйская составляет 138 мг/100 г.

Выводы. По основным физико-химическим показателям мелкоплодные яблоки сортов Уральское наливное и Воспитанница, а также облепиха Чуйская являются пригодным сырьем для производства соков и напитков на их основе. Высокое содержание биологически активных веществ, в том числе витамина С, выводит их в разряд предпочтительных. А достаточно высокая кислотность этого сырья предполагает изготовление купажей соков с выбором наилучших образцов по рецептуре.

Библиографический список

- 1 О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы (с изменениями и дополнениями) [Текст] : постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. N 717 // Собр. Законодательства Российской Федерации. – 2012. – № 32. – Ст. 4549.
- 2 Вржесинская, О.А. Изменение обеспеченности витаминами населения России: тенденции последнего десятилетия [Текст] / О.А. Вржесинская, В.М. Коденцова // Оптимальное питание – здоровье нации : материалы VII Всеросс. конгр. – М., 2005. – С. 51 – 52.
- 3 Гуленкова, Г.С. Разработка и оценка качества функциональных продуктов на основе плодов облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides L.*) [Текст] : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук : 05.18.01 / Гуленкова Галина Сергеевна. – Красноярск, 2011 – 18 с.
- 4 Типсина, Н.Н. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании [Текст] / Н.Н. Типсина // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2009. – №1. – С. 152 – 155.
- 5 Типсина, Н.Н. Характеристика и использование мелкоплодных яблок [Текст] / Н.Н. Типсина // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2003. – №3. – С. 272 – 274.
- 6 Тихонов, Н. Н. Мелкоплодные яблони лесостепной зоны Красноярского края и перспективы их использования [Текст] / Н.Н Тихонов, И.А. Веткас // Научные чтения памяти академика М.А. Лисавенко. – Барнаул, 1972. – Т. 3.
- 7 ГОСТ 26188–84. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения рН (с Изменением N 1) [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.16–70; введ. 1985–07–01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 5 с.
- 8 ГОСТ ISO 750–2013. Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности [Текст]. – Введ. 2015–07–01. – М.: Стандартиформ, 2014. – 10 с.
- 9 ГОСТ 8756.13–87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.13–70; введ. 1989–01–01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 45 с.
- 10 ГОСТ 28562–90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ [Текст]. – Взамен ГОСТ 8756.2–82; введ 1991–07–01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 53 с.

УДК 621.313.17

**ОЦЕНКА ЕМКОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ И
УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ
ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ «СОЛНЕЧНЫЙ
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОЛЛЕКТОР – МИКРОГЭС»**

Бочаров В. И., Истомин Ю.О.

*Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий Российской академии наук,
р.п.Краснообск, Россия*

Приведены графики выработки электроэнергии, совмещенные с графиком нагрузки, для солнечного фотоэлектрического коллектора, микрогэс и при их совместном использовании. На основе анализа графиков получены выводы об эффективности использования комбинированной системы «солнечный фотоэлектрический коллектор – микрогэс».

**EVALUATION OF THE BATTERY CAPACITY AND INSTALLED CAPACITY
OF THE GENERATING UNITS FOR HYBRID POWER SYSTEM SOLAR
PHOTOVOLTAIC COLLECTOR MICRO HYDRO**

Bocharov V.I., Istomin J.O.

Graphs are given of electricity generation, combined with the schedule of the load, for solar photovoltaic collector, micro hydro and in combination. Based on the analysis of graphs obtained conclusions about the effectiveness of using a combined system of a photovoltaic «solar collector - micro hydro»

Экологически привлекательные районы нашей страны требуют использования чистых источников электроэнергии. К таким районам, безусловно, относится Горный Алтай, обладающий помимо всего прочего большим потенциалом солнечной и гидроэнергии небольших горных рек, который до настоящего времени не используется.

Одной из причин, сдерживающей развитие автономных систем электроснабжения, является сложность согласования режимов выработки и потребления электроэнергии, требующая установки аккумуляторных батарей.

Кпд преобразования электроэнергии туда - обратно с использованием аккумуляторных батарей равен произведению кпд выпрямителя, инвертора и собственно самой аккумуляторной батареи и составляет порядка 50%. Кроме того, рекомендованный разряд аккумуляторной батареи в зависимости от типа -от 40% до 90% . Это ведет к увеличению требуемой емкости аккумуляторных батарей в системах автономного электроснабжения. В связи с резким снижением стоимости фотоэлектрики стоимость аккумуляторных батарей составляет все больший процент в совокупности стоимости всей автономной системы электроснабжения от фотоэлектрического коллектора.

При построении графиков потери преобразования электроэнергии приняты 50%. Разряд аккумуляторной батареи до 50%.

Суточный график электрической нагрузки 1-я модель электрификации быта и наиболее распространенный 2-й тип электрификации подворья [1]. В ЛПХ содержится: 2 коровы, 1 теленок на откорме, 2 - 3 поросенка на откорме, 4 - 5 овец, 12 - 15 кур.

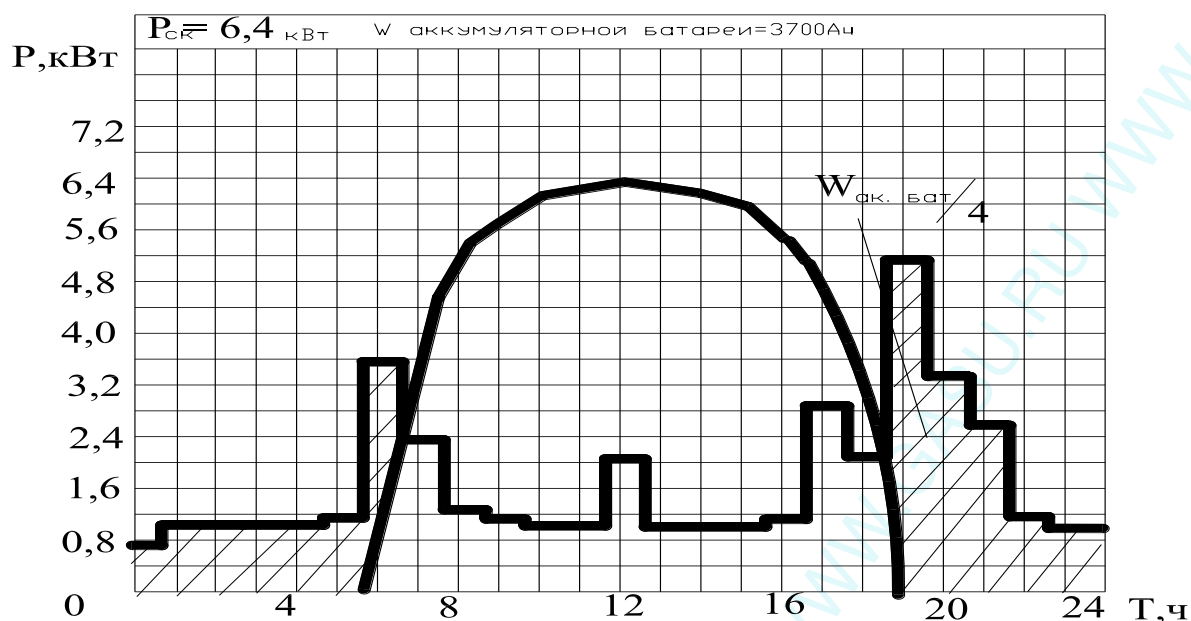


Рис.1 Суточный график выработки электроэнергии солнечным фотоэлектрическим коллектором, совмещенный с графиком нагрузки

Выработка электроэнергии гидроэлектростанциями в течение суток постоянна, что требует для согласования с режимом потребления нагрузки либо установки гидроэлектростанции большей мощности для прохождения пиков нагрузки и сбрасывания электроэнергии на балластные сопротивления, либо также установки аккумуляторных батарей с теми же проблемами.[2,3]

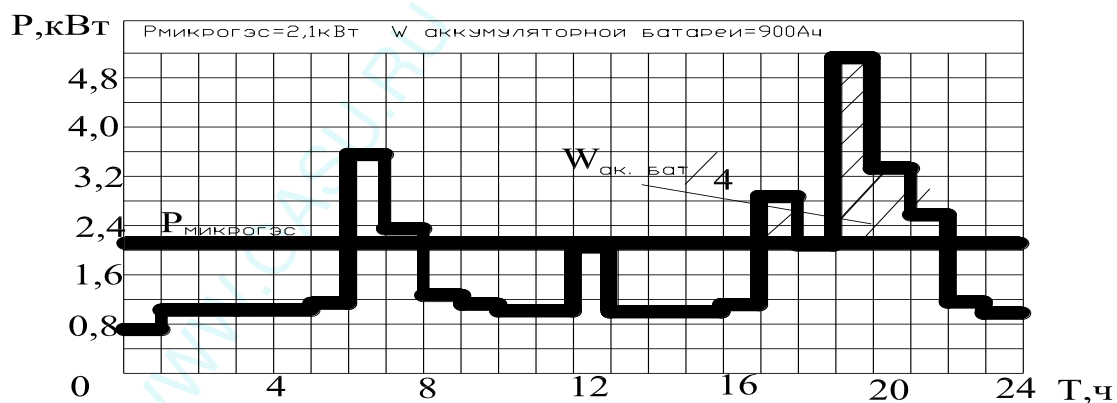


Рис.2 Суточный график выработки электроэнергии микрогэс, совмещенный с графиком нагрузки

В связи с тем, что солнечный фотоэлектрический коллектор имеет выраженный максимум выработки электроэнергии в дневное время, а гидроэлектростанция вырабатывает элек-

троэнергию постоянно, в том числе и ночью, представляет интерес рассмотреть их совместную работу с целью уменьшения мощности аккумуляторной батареи.

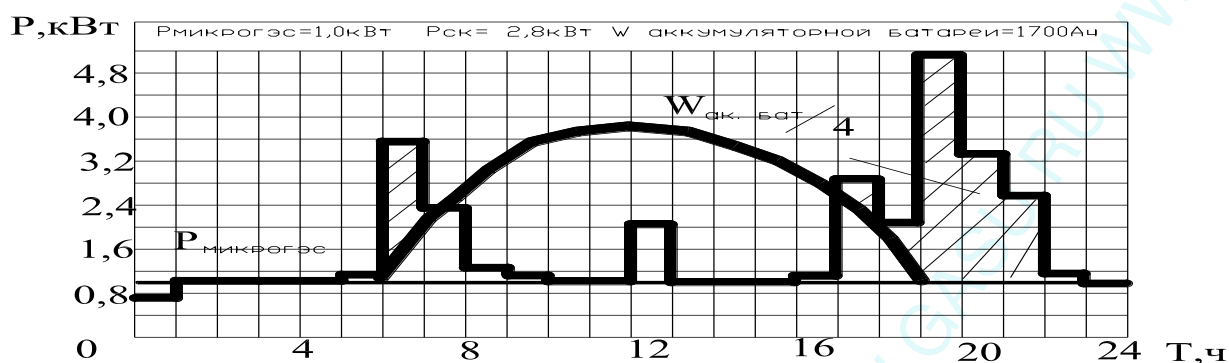


Рис.3 Суточный график выработки электроэнергии гибридной системой «солнечный фотоэлектрический коллектор – микрогэс», совмещенный с графиком нагрузки

Соотношение площадей соответствующих требуемой емкости аккумуляторной батареи, на графиках - 4:1:2, соотношение установленных мощностей - 3:1:1,8.

Выводы:

Гибридная система позволяет приблизительно в 2 раза уменьшить емкость аккумуляторных батарей и в 1,7 раза уменьшить установленную мощность генерирующих устройств по сравнению с использованием только солнечного коллектора.

По сравнению с системой автономного электроснабжения на основе микрогэс гибридная система требует двукратного увеличения емкости аккумуляторных батарей, но позволяет в 2 раза снизить установленную мощность гидроагрегата.

Полученные соотношения в зависимости от графика нагрузки могут различаться, но в целом использование фотоэлектрического солнечного коллектора совместно с микрогэс является более эффективным даже без учета неравномерности поступления солнечной энергии в течение суток.

Библиографический список.

1. Методика определения потребности в средствах электроснабжения для социального развития села. - М.: ФГНУ «Научно-проектный центр «Гипронисельхоз», 2001
2. Гетманов В.Н. Бесплотинная микрогэс мощностью 1.5 кВт // Энерго и ресурсоэффективность малоэтажных жилых зданий: материалы науч.- прак. конф.- Новосибирск: Институт теплофизики им.Кутателадзе СО РАН, 2013.- С 148-152.
3. Истомина Ю.О., Мельников В.А., Чепурин С.П. Разработка и испытание свободнопоточной переносной микрогэс// Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: Труды 9-й Международной научно-технической конференции. -М.: ВИЭСХ,2014.- С-320-322

УДК 637.146.1

**ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ
АЛТАЙСКОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ЧЕГЕН**

Букачакова Л.Ч. e-mail lbukachakova@mail.ru
*Горно-Алтайский государственный университет,
г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1*

В настоящее время недостаточно обеспечить требуемые органолептические свойства и безопасность продуктов питания – они должны обладать лечебно-профилактическим действием, предупреждать возникновение болезней, обусловленных отрицательным влиянием окружающей среды. Особое внимание следует уделить алтайскому национальному кисломолочному напитку че-ген, технология которого основана на использовании закваски содержащей культуры – симбион-ты, обуславливающие продукту лечебно-профилактические свойства. Чеген в числе других (кумыс, курунга, айран) национальных молочных продуктов рекомендо-ван как ценный лечебно-профилактический напиток при туберкулезе, расстройствах секреторно-моторной функции, заболеваниях пищеварительного тракта и в период выздоровления. В статье представлены экспериментальные данные витаминного и аминокислотного со-става алтайского кисломолочного напитка чеген, рассчитаны коэффициенты различий amino-кислотного сора (КРАС) и биологической ценности (БЦ) в сравнении с кефиром. Ключевые слова: чеген, аминокислотный и витаминный состав, биологическая ценность.

**VITAMIN COMPOSITION AND BIOLOGICAL VALUE OF ALTAI DAIRY
DRINK CHEGEN**

Bukachakova L.Ch.

Nowadays, it is insufficient to provide the desired organoleptic properties and food safety. Innovative products should have therapeutic and preventive action to prevent the occurrence of diseases caused by adverse environment influence. Special attention should be given to national fermented drink from Altai so called chegen, technology of which based on the use of symbiotic starter culture. Chegen among other national dairy products can be recommended as a valuable therapeutic and prophylactic drink at tuberculosis, disorders of secretory-motor function, diseases of the digestive tract and in the recovery period. The paper presents experimental data of vitamins and amino acids composition of the Altai dairy drink che-gen, coefficient of amino acids score differences and biological value compared with kefir. Keywords: chegen, amino acid and vitamin composition, biological value.

Питание является важнейшей физиологической потребностью организма. Оно необходимо для построения и непрерывного обновления клеток и тканей; поступления энергии, необходимой для вос-полнения энергетических затрат организма; поступления веществ, из которых в организме синтезируются ферменты, гормоны, другие регуляторы обменных процессов и жизнедеятельности. Обмен ве-ществ, функция и структура всех клеток, тканей и органов находятся в зависимости от характера пита-ния. Функциональное питание подразумевает использование продуктов естественного происхождения, обладающих определенным регулирующим воздействием на организм в целом или на его отдельные системы. Такие продукты питания призваны восстанавливать микрoэкологический баланс человеческого-го организма, повышать иммунный статус, а также ликвидировать дисбиотические нарушения и, в том числе, пищевые аллергические реакции, и в итоге поддерживать здоровье и снижать

стоимость затрат на его восстановление. К основным пищевым веществам относятся: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, вита-мины, вода. Поступление тех, и других с пищей в организм необходимо. *Потребность в белке* – эволюционно сложившаяся доминанта в питании человека, обусловленная необходимостью обеспечивать оптимальный физиологический уровень поступления незаменимых аминокислот. При положительном азотистом балансе в периоды роста и развития организма, а также при интенсивных репаративных процессах потребность в белке на единицу массы тела выше, чем у взрослого здорового человека. *Усвояемость белка* – показатель, характеризующий долю абсорбированного в организме азота от общего количества, потребленного с пищей. *Биологическая ценность* – показатель качества белка, характеризующий степень задержки азота и эффективность его утилизации для растущего организма или для поддержания азотистого равновесия у взрослых. *Качество белка* определяется наличием в нем полного набора незаменимых аминокислот в определенном соотношении как между собой, так и с заменимыми аминокислотами. 1 г белка при окислении в организме дает 4 ккал. Источниками полноценного белка, содержащего полный набор незаменимых аминокислот в количестве достаточном для биосинтеза белка в организме человека, являются продукты животного происхождения (молоко, молочные продукты, яйца, мясо и мясопродукты, рыба, морепродукты). Белки животного происхождения усваиваются организмом на 93-96%. Для выражения биологической ценности белковых продуктов используют метод, основанный на сравнении результатов определения аминокислотного состава белков исследуемого продукта с «идеальным» белком, например, метод аминокислотного (химического) сора. В 2007 г. объединенный экспертный комитет продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для вычисления аминокислотного сора предложил аминокислотный состав «идеального» белка: один грамм «идеального» белка по шкале ФАО/ВОЗ содержит (мг): изолейцина – 30, лейцина – 59, лизина – 45, метионина+цистина – 22, фенилаланина – 38, треонина – 23, валина – 39. Для расчета химического сора сопоставляют содержание каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте с ее содержанием в «идеальном» белке:

$$\text{Химический скор} = A_x/A * 100\%$$
 где, A_x – массовая доля незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте, г/100г белка; A – массовая доля незаменимой аминокислоты в «идеальном» белке, г/100г белка. На практике для разработки обогащенных белковых продуктов определяют скор для важнейших незаменимых аминокислот: лизина, триптофана и суммы серосодержащих аминокислот (цистина, цистеина и метионина). В настоящей работе изложен экспериментальный материал по определению биологической ценности и витаминного состава опытного образца алтайского кисломолочного напитка чеген в сравнении с контрольным кефиром. Исследования проводили в научно-исследовательской лаборатории Кемеровского технологического института пищевой промышленности. В опытном и контрольном образцах определяли массовую концентрацию аминокислот, массовую долю белка, количество водорастворимых витаминов, с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105». Для оценки важнейшей составляющей пищевой адекватности белковых компонентов чегена – его биологической ценности использовали основополагающие показатели и критерии предложенные академиками РАСХН И.А.Роговым и Н.Н.Липатовым, такие как : коэффициенты различий аминокислотного сора (КРАС) и биологической ценности (БЦ), данные представлены в табл 1 и 2. В частности, коэффициент КРАС (в %) показывает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сора какой-либо незаменимой аминокислоты (избыточное количество незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды): где, $\Delta PАС$ – различие аминокислотного сора аминокислоты; n – количество незаменимых аминокислот. $PАС = C_i - C_{\min}$ где, C_i – скор i -той незаменимой аминокислоты, %; C_{\min} – ми-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

нимальный из скоров незаменимых аминокислот, %; Биологическую ценность (БЦ) пищевого белка определяют по формуле: $БЦ = 100 - КРАС$, %

Таблица 1 – Аминокислотный состав и аминокислотный скор белков опытного и контрольного образцов

№	Аминокислоты	Белок ФАО ВОЗ г/100 г белка	Содержание аминокислот, г/100 г белка		Аминокислотный скор, %	
			чеген	кефир	чеген	кефир
1	Валин	3,9	4,9±0,2	4,8±0,2	126	123
2	Изолейцин	3,0	5,8±0,3	5,7±0,2	193	190
3	Лейцин	5,9	9,8±0,5	9,9±0,5	166	168
4	Лизин	4,5	8,9±0,4	8,6±0,4	198	191
5	Метионин+цистин	2,2	3,5±0,2	3,3±0,2	159	150
6	Треонин	2,3	3,9±0,2	3,9±0,2	170	170
7	Гистидин	1,5	2,7±0,1	2,8±0,1	180	187
8	Фенилаланин + тирозин	3,8	10,6±0,5	10,6±0,5	279	279

Как видно из данных представленных в табл 1 содержание незаменимых аминокислот в чегене незначительно превышает содержание незаменимых аминокислот в кефире, за исключением лейцина и гистидина, по-видимому это связано с протеолитической активностью культур входящих в состав закваски чегена.

Таблица 2 – Показатели биологической ценности белковой составляющей опытного и контрольного образцов

Качественные показатели	Чеген	Кефир
КРАС, %	58	59
БЦ, %	42	41

Из табл 2 видно, что коэффициент различий аминокислотного сора чегена меньше этого показателя в кефире на 1,0%, значит тем большее количество аминокислот используется организмом на пластические нужды, следовательно, тем выше биологическая ценность белка кисломолочного напитка чеген. Массовая концентрация свободных форм водорастворимых витаминов, суточная норма потребления и процент удовлетворения суточной нормы представлены в табл 3. На основании представленных данных можно сделать вывод, что содержание витаминов группы В в 100 г чегена удовлетворяет суточную норму потребности в витамине В2 на 97,7%; В6- на 84%; В5 – на 102,4%; В9 – на 100%.

Как известно из литературных источников, содержание витаминов группы В в кисломолочных напитках(кефире, простокваше, йогурте и др.) ниже, чем в чегене, что, по-видимому, связано с продуцированием витаминов этой группы микроорганизмами, входящими в состав закваски.

Таблица 3 – Массовая концентрация свободных форм водорастворимых витаминов

№	Определяемый параметр	Объем исследуемого образца, см ³	Содержание витаминов в исследуемом образце, мг	Содержание витаминов в 100 гр продукта, мг	Суточная норма потребления, мг	Удовлетворение суточной нормы, %
1	В2 (рибофлавин)	25	0,44± 0,09	1,76±0,36	1,8	97,7
2	В6 (пиридоксин)	25	0,42±0,03	1,68±0,12	2,0	84
3	В5(пантотеновая)	25	1,28±0,01	5,12±0,04	5,0	102,4
4	В9 (фолиевая кислота)	25	0,10±0,02	0,40±0,08	0,4	100,0

Из вышеизложенного следует, что аминокислотный и витаминный составы, а также биологическая ценность чегена оказывают положительное регулирующее действие на определенные системы и органы, улучшая физическое и психическое здоровье человека, особенно в условиях неблагоприятной экологической обстановки.

Список литературы

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учебное пособие / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий, О.В. Зюзина, Д.В. Леонов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
2. Ганина В.И., Королева Н.С., Фильчакова С.А. Техническая микробиология продуктов животного происхождения: учебное пособие. М.: ДеЛипринт, 2008. - 352с.
3. Зободалова Л.А., Надточий Л.А. Проектирование состава многокомпонентных пищевых продуктов. Ч.1: Учеб.- метод. пособие.- СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012.- 24с.
4. Красникова Л.В. Микробиология: Учебное пособие.- СПб.: Троицкий мост, 2012.- 296с.
5. Надточий Л.А. Проектирование белковой составляющей продуктов питания в табличном редакторе Microsoft Excel // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2013. № 2. С.40.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432 -08.
7. Химический состав пищевых продуктов: Справочник /Под ред. Скурихина И.М.-М.: Агропромиздат,1987. 1 Т.- 225 с, 2 Т. - 226 с.
8. Ясаков А.В. Компьютерное проектирование пищевых продуктов со сложным сырьевым составом.

УДК 631.682

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТУРБОШНЕКОВОГО УСТРОЙСТВА
ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ НАВОЗА НА ФРАКЦИИ
В ПЕРИОД ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

Е.А. Булаев, С.В. Речкин, С.М. Тулиглович

*Новосибирский государственный аграрный университет
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация: В данной статье рассматривается возможность разделения навозных стоков и их очистка в турбошнековом фильтрующем устройстве, встроенном в навозопровод без подвода энергии извне. Авторами рассмотрено уравнение баланса мощности предложенного устройств, скорость фильтрования через пористую перегородку и силы действующие на винтовую поверхность шнека.

Ключевые слова: турбошнековое устройство, механическое обезвоживание, энергия напора навоза, фильтрующий элемент, баланс мощности, крутящий момент.

**THEORETICAL JUSTIFICATION TURBONACHO DEVICE
FOR SEPARATION OF MANURE INTO FRACTIONS
DURING THE PERIOD OF TRANSPORTATION**

E. A. Bulaev, S. V. Rechkin, S. M., Tuliglovich

Abstract. This article discusses the possibility of separating manure and cleaning turbosnake filtering device embedded in dung channel without energy supply. The authors considered the equation of power balance of the proposed devices, the speed of filtration through a porous membrane and the forces acting on the helical surface of the screw.

В настоящее время одним из ключевых вопросов, который требуют разрешения является использование навозных стоков в качестве удобрений. Существующие устройства для их переработки на свиноводческих комплексах неэффективны, дорогостоящи и энергоемки.

Одно из перспективных направлений энерго-ресурсосбережения при переработке навозных стоков-использование их напора при неоднократном перекачивании, которые являются одновременными нежелательными эффектами этих устройств [1].

Полученная методом свертывания структурно-элементной схемы процесса механического обезвоживания стоков его функционально-идеальная модель позволила сделать вывод о возможности разделения стоков и очистки фильтрующей перегородки без подвода энергии извне. Источником энергии в этом случае должна быть энергия напора самого навоза. Это техническое решение реализовано в турбошнековом фильтрующем устройстве, встроенном в навозопровод, защищенным патентом РФ [2].

Устройство (рис.1) включает в себя трубопровод для подачи жидкого навоза на очистные сооружения и приспособление для разделения навоза за счет напора навозной массы. Выполнено оно в виде фильтрующего элемента 5, установленного вблизи выходного конца навозопровода. Фильтрующий элемент 5 выполнен в виде перфорированного участка трубопровода. Внутри участка напорного трубопровода 2, в котором размещен фильтрующий элемент 5, установлена осевая турбина 1, которая жестко связана со шнеком 6. На внешних кромках шнека 6, установлена копирующая его форму лента 7. Лента закреплена на витках шнека 6 с возможностью ее перемещения по нему, для изменения диаметра шнека по длине (с большим диаметром у выхода). Кроме того, шаг шнека выполнен переменным по длине, уменьшающимся к его выходному концу 8.

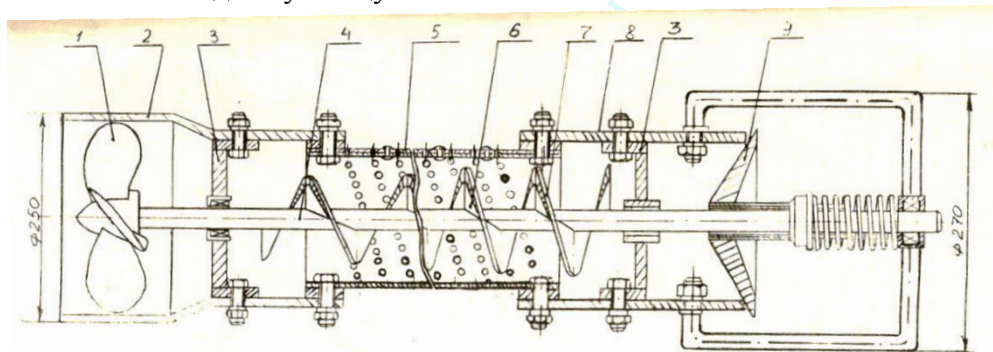


Рисунок 1- Турбошнековый разделитель навоза с активным рабочим органом:

- 1-осевая турбина; 2-навозопровод; 3-крестовина подшипника; 4-вал шнека;
5-фильтрующий элемент; 6-витки шнека; 7-копирующая лента; 8-выходной конец трубопровода; 9- конус.

Для регулирования давления внутри фильтрующего элемента на его выходном конце установлен регулятор давления, выполненный в виде конуса 9 с пружиной.

Работает устройство следующим образом. Жидкий навоз насосом подается по трубопроводу 2. При этом в нем создается напор, за счет которого через фильтрующий элемент 5 происходит выделение жидкой фракции (фильтрата). За счет напора навоза происходит также вращение осевой турбины 1. Поскольку она жестко связана со шнеком 6, то происходит и его вращение. Дополнительный крутящий момент на валу 4 шнека 6 появляется также за счет напора навоза на его витках. При вращении шнека 6 происходит сьем слоя навоза с фильтрующего элемента 5 и его продвижение к конусу 9. Густая фракция (фугат) выделяется через зазор между конусом и торцом трубопровода, а фильтрат-через перфорацию фильтрующего элемента. Поскольку шнек 6 выполнен с переменным, уменьшающимся к его выходному концу шагом, то он, работая как прессующее устройство обеспечивает дополнительное обезвоживание густой фракции навоза.

Из-за изменения зазора между витками шнека 6 и внутренней поверхностью перфорированного цилиндра 5 (вследствие выполнения шнека переменным по длине) обеспечивается

переменный слой осадка по длине цилиндра, необходимый для эффективного выделения фильтрата.

Давление внутри фильтрующего элемента регулируется за счет изменения степени сжатия пружины. В фильтровальной перегородке в процессе разделения навоза по обеим ее сторонам создается разное давление, вследствие чего через поры фильтровальной перегородки проходит жидкая фракция (фильтрат), а твердые частицы задерживаются за этой перегородкой.

В начале фильтрования всегда наблюдается мутность фильтрата, что объясняется прохождением твердых частиц через поры фильтровальной перегородки. Фильтрат становится прозрачным, когда перегородка приобретает достаточно задерживающую способность. Это достигается либо за счет уменьшения эффективного сечения пор (фильтрование с закупориванием пор), либо вследствие образования сводиков над входами в поры (фильтрование с образованием осадка).

Процесс фильтрования с образованием осадка на практике встречается чаще, чем фильтрование с закупориванием пор и вероятнее всего является преобладающим в предлагаемом устройстве.

Скорость фильтрования через пористую перегородку, как известно [3], определяется разностью давления, вязкостью фильтрата и общим сопротивлением осадка и фильтровальной перегородки:

$$W = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 \cdot h_{oc} + R_{фп})}, \quad (1)$$

где ΔP – разность давления на поверхности фильтровальной перегородки, соприкасающейся с воздухом, и поверхности осадка, Па;

μ – вязкость фильтра, $H \cdot c \cdot m^{-2}$;

r_0 – удельное объемное сопротивление осадка, m^{-2} ;

h_{oc} – толщина слоя осадки, м;

$R_{фп}$ – сопротивление фильтровальной перегородки, m^{-1}

$$\Delta R = P_{oc} + P_{фп}, \quad (2)$$

где P_{oc} – сопротивление слоя осадка, m^{-1} ;

$P_{фп}$ – сопротивление фильтровальной перегородки, m^{-1} .

Поскольку скорость фильтрования обратно пропорциональна толщине слоя осадка и прямо пропорциональна ему же через падения давления ΔP , то эта величина будет определять эффективность и производительность разделения стоков. Поэтому для обеспечения нормальной работы предлагаемого устройства необходим постоянный съем осадка с фильтровальной перегородки и его продвижения к выходу. Это обеспечивается за счет вращения шнека с использованием энергии напора навоза.

Известно, что достаточно широкое распространение имеют шнековые насосы для перекачивания жидкостей. А поскольку насос и турбина обратимые машины, будем рассматривать шнек одновременно как гидравлическую турбину и транспортное устройство.

Уравнение баланса мощности предложенного устройства в этом случае будет иметь вид:

$$N_1 + N_2 \gg N_3 + N_4, \quad (3)$$

где N_1 - мощность турбины;

N_2 - мощность шнека, работающего в режиме турбины;

N_3 - мощность на преодоление трения в подшипниках шнека;

N_4 - мощность на перемещение слоя густой фракции навоза, осаждающейся на фильтрующей перегородке.

Мощность гидротурбины определяется по следующей зависимости (4):

$$N_1 = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102} \cdot \eta, \text{ кВт} \quad (4)$$

где γ - расход жидкости, м³/с;

Q - плотность стоков, кг/м³;

H - рабочий напор, Па;

η - КПД турбины.

Для определения мощности шнека определим крутящий момент на его валу от давления навозной массы. Рассмотрим силы, действующие на винтовую поверхность шнека. Известно [5], что на бесконечно малую поверхность dF винтовой поверхности (рис. 2), ограниченную в плане бесконечно близкими радиусами $\rho_u(\rho + d\rho)$ и бесконечно малым центральным углом $d\varphi$, находящуюся под давлением H , действует элементарная сила $dP = H \cdot dF$.

Эта сила направлена по нормали к площадке dF . Если разложить эту силу на осевую, радиальную и тангенциальную составляющие, то станет ясно, что крутящий момент создается только тангенциальной составляющей dP_t , равной произведению давления H на проекцию элементарной площадки dF в тангенциальном направлении: $dP_t = H \cdot dF_t$. Крутящий мо-

мент: $dM = \rho \cdot dP_t = \rho \cdot H \cdot dF_t$. Так как отношение $\frac{dF_t}{dF_z}$ равно тангенсу угла подъема винто-

вой поверхности шнека, который равен в свою очередь $\operatorname{tg} \gamma = \frac{h}{2\pi\rho}$ (где h – шаг винта), то

$$dF_t = \frac{h}{2\pi\rho} \cdot dF_z$$

Тогда $dM = \frac{h}{2\pi} \cdot P_z$. Интегрируя это выражение, получим: $M = \frac{h}{2\pi} \cdot P_z$. Поскольку $dP_z = H \cdot dF_z$, то $P_z = H \cdot F_z$, где F_z - площадь проекции винтовой поверхности в осевом направлении

$$F_z = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot \frac{L}{h}, \quad (5)$$

где D - наружный диаметр шнека, м;
 d - диаметр вала шнека, м;
 L - длина шнека.

Следовательно:

$$M = \frac{H \cdot L(D^2 - d^2)}{8} \quad (6)$$

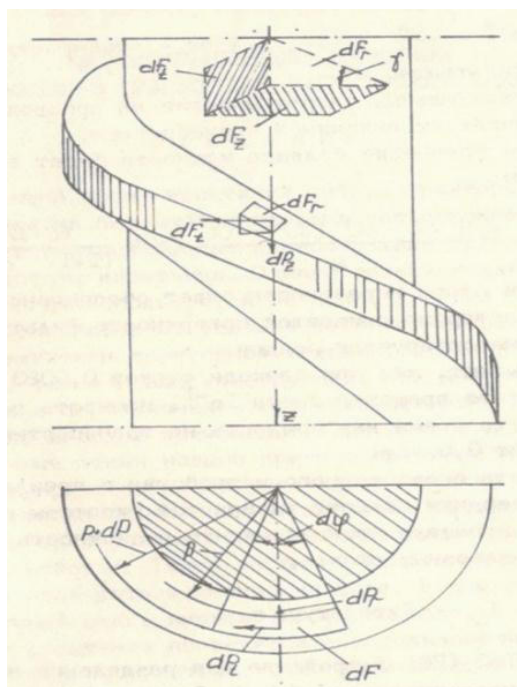


Рисунок 2 –Силы, действующие на винтовую поверхность шнека

Мощность на валу шнека за счет давления навозной массы определится следующей зависимостью:

$$N_2 = \frac{H \cdot L \cdot \omega(D^2 - d^2)}{8}, \quad (7)$$

где ω - угловая скорость шнека, c^{-1} .

Мощность на перемещение густой фракции навоза:

$$N_3 = c_0 \frac{Q \cdot L}{(I + I/x_0) \cdot 360}, \quad (8)$$

где c_0 - коэффициент сопротивления, определяемый эмпирическим путем, $x_0 = c_0 \frac{V_{oc}}{V}$;

где V_{oc} - объем осадка, m^3 ;

V - объем фильтрата, m^3 .

Ввиду незначительных затрат энергии на преодоление трения в подшипниках их величиной пренебрегаем.

Окончательное уравнение баланса мощности будет выглядеть следующим образом:

$$\frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102} \cdot \eta + \frac{H \cdot L \cdot \omega \cdot (D^2 - d^2)}{8} \cdot c_0 \frac{Q \cdot L}{(I + I/x_0) \cdot 360} \quad (9)$$

При соблюдении этого неравенства будет обеспечено вращение шнека, с помощью которого очищается поверхность фильтрующей перегородки и транспортируется осадок.

Расчеты показывают, что при расходе стоков 0,0083 м³/с, напоре 0,1 Мпа, частота вращения шнека 1 с⁻¹, мощность составляет более 1 кВт, в то время как мощность на транспортирование осадка не превышает 0,5 кВт.

Испытание макета предложенного устройства в производственных условиях подтвердили правоту выдвинутой гипотезы и теоретических выкладок и показали принципиальную возможность разделения с его помощью навозных стоков.

Библиографический список

1. Ожигов В.П., Булаев Е.А. Совершенствование устройств для разделения навоза на фракции // Техника в сельском хозяйстве, 1996. №4. - С.11-13.
2. Патент 1687153 (РФ) Устройство для разделения навоза на фракции при транспортировании / В.П. Ожигов, Е.А. Булаев – заявлено 7.02.1989, №4647592/15; Оpubл. в Б.И., 1991 №40. М. кл. А 01 1/00.
3. Жупенков В.А. Фильтрация: теория и практика разделения суспензий.-М.: Химия, 1980.-40 с.
4. Справочник конструктора гидротурбин / Бронштейн Л.Я., Герман А.Н., Гольдин В.Е. и др. – Л.: Машиностроение, 1971.-304 с.
5. Бабин К.Н., Барков Н.К., Галкин В.А. Маслонапорные установки. – Л.: Энергия, 1968.-185 с.

УДК 631.43+631.51

**СИСТЕМА СВОЙСТВ ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ
ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТКА ВЛАГИ**

Ветохин В.И.

*Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт
имени Игоря Сикорского", г.Киев, Украина*

Аннотация. В статье рассматривается система свойств, параметров состояния и факторов управления состоянием почвы. Свойства почвы представлены как способность определенным образом реагировать на внешнее или внутреннее воздействие в системе. Состояние элементов системы характеризуется количественными физическими параметрами. В качестве иллюстрации системы свойств рассмотрен способ, в котором основная обработки почвы проводится после прорастания культуры. Способ позволяет повысить влагосодержание почвы и урожайность культуры.

**SYSTEM OF SOIL PROPERTIES AND INCREASE OF PRODUCTIVITY OF
FIELD CROPS IN CONDITIONS OF INSUFFICIENCY OF MOISTURE**

Vetokhin V.I.

Abstract. The article deals with the system of properties, state parameters and factors of soil state control. Soil properties are considered as the ability to react in a certain way to external or internal effects in the system. The state of the elements of the system is characterized by quantitative physical parameters. As an illustration of the system of properties, a method is considered in which

the main tillage is carried out after the germination of the crop. The method makes it possible to increase the moisture content of the soil and the yield of the crop.

Введение. Развитие современных аграрных технологий и техники направлено на снижение удельных затрат при сохранении экологических показателей. Такое развитие возможно на знании природных закономерностей и свойств систем. Особенно актуально сказанное в условиях очевидных климатических изменений. Однако в современной литературе свойства почвы описываются в разрозненном и неупорядоченном виде, что усложняет, или делает невозможным, поиск и установление причинно-следственных связей. Технология обработки почвы рассматриваются без достаточной связи со свойствами почвы. Таким образом, совершенствование способов обработки почвы на базе знаний о свойствах почвы и в связи с проблемой влагонакопления важная и актуальная задача.

Методика. В основу методики исследований положен системный подход: анализ и синтез.

Результаты и их обсуждения. Академик В.П. Горячкин относил к физическим свойствам почвы удельный вес, влагоемкость, связность, сопротивление деформациям, коэффициент трения [1]. Под связностью подразумевается сопротивление почвы или раздавливанию, или разрыву, или разделению почвы клином. Под относительной связностью – сопротивление на разрыв. Под абсолютной связностью – сопротивление почвы на раздавливание.

Н.А. Качинский свойства почвы подразделил в следующем порядке [2]: плодородие – основное свойство почвы, которое зависит от ряда других свойств; - поглотительная способность; - химическая реакция почвы (кислотность, щелочность); - порозность или скважность; - водопроницаемость и влагоемкость; - водоудерживающая и водоподъемная способности; - испаряющая способность; - воздушный и тепловой режимы; - структура почвы.

Н.А. Качинский подробно изучил свойства почвы и изменение некоторых характеристик почвы при ее обработке, однако не ставил задачу связать свойства почвы с процессом проектирования и анализа технологий.

Для анализа и проектирования ресурсосберегающих технологий и почвообрабатывающих орудий предлагается использовать систему свойств и характеристик состояния почвы [3, 4].

Свойство рассматривается, как способность системы определенным образом реагировать на внешнее или внутреннее воздействия и относится к качественным характеристикам. Свойство определяет возможность изменения состояния системы. Возможные состояния - обладает данная система данным свойством или нет, т.е. в логической системе да/нет.

Текущее состояние компонентов системы описывается совокупностью количественных физических параметров – характеристик. В зависимости от средств и методов измерений количественные характеристики могут иметь различную физическую размерность и выражаются различными численными значениями. Например: твердость выражается единицами и размерностью давления по отношению к площади [МПа м⁻²] либо безразмерным количеством ударов плотномера (твердомера) [шт.] и тому подобное.

Такой подход и разделение понятий «свойство» и «состояние» почвы дает возможность не только упорядочить понятийный аппарат, но и сделать знания о свойствах почвы инструментом анализа и проектирования орудий и технологий.

Рассмотрим совокупность наиболее существенных свойств почвы и соответствующих им количественных характеристик состояния (см. рис. [4]).

Плодородие почвы возможно определить как способность производить урожай (в отличие от известного определения плодородия как способности обеспечивать растение всем необходимым для роста; эта способность будет отнесена к обменным свойствам). Свойство плодородия количественно характеризуется урожайностью, или в физической терминологии

производительностью в единицах массы [т, кг] или энергии [КВт] с единицы площади поля [га, м²] в единицу времени, то есть с размерностью [т га⁻¹ год⁻¹] или [КВт м⁻² с⁻¹].

Почва обладает обменным свойством – способностью поддерживать на определенном уровне накопление, удержание и обмен вещества, энергии и информации. Это свойство количественно характеризуется мощностью потоков энергии или вещества с размерностью [КВт м⁻² с⁻¹]. Процесс вегетации растения и плодородие – результат обменных процессов на биологическом, химическом, физическом и других уровнях.

Способность образовывать или восстанавливать после нарушения, в результате внешнего и внутреннего обмена, определенную устойчивую структуру это особое свойство почв, которое можно назвать структурообразующая способность. Управлять обменными процессами возможно, прежде всего, изменяя структуру пласта и обменную поверхность почвы. Численное значение обменной поверхности почвы напрямую зависит от ее структуры.

Способность почвы уплотняться и разуплотняться – это свойство периодически изменять сложение под действием внутренних и/или внешних факторов.

Перечисленные взаимосвязанные свойства почвы, плодородие, обменная способность, структурообразующая способность, способность уплотняться и разуплотняться, возможны в силу наличия у почвы элементарных (базовых) физико-химических, физико-механических, биологических и других свойств. Например, теплопроводности, коагуляционной способности, набухания, липкости, прочности и так далее. Другими словами, свойства структурироваться, уплотняться и разуплотняться возникают в результате проявления элементарных физико-механических свойств: прочности, твердости, связности, реологических и других. Преодоление прочности и связности почв при механической обработке позволяет изменить сложение и структуру почвы – то есть ее состояние.

На изменение состояния почвы затрачивается энергия [КВт м⁻² с⁻¹] и вещество [кг м⁻² с⁻¹]). Причем эти затраты могут быть как природными так и техногенными. Отсюда вытекает путь кардинальной экономии затрат топлива в современных технологиях – изменение соотношения природных и техногенных затрат.

В качестве принципиально возможных способов управления состоянием почвы («УПРАВЛЯЮЩИЙ ФАКТОР») рассматриваются внесение/извлечение энергии и вещества (характеристики с размерностью [т га⁻¹ год⁻¹] и [КВт м⁻² с⁻¹]). В рамках нашей работы в качестве средства управления состоянием почвы рассматривается механическое рыхление почвы, при котором вносимая энергия преобразуется в изменение структуры почвы. Эта возможность основана на свойстве почвы «структурироваться и разуплотняться» и на базовых физико-механических свойствах почвы. Изменение структуры почвы, как сказано выше, изменяет течение природных обменных процессов, например, обмен влагой, питательными веществами и воздухом, что сопровождается соответственным изменением урожайности.

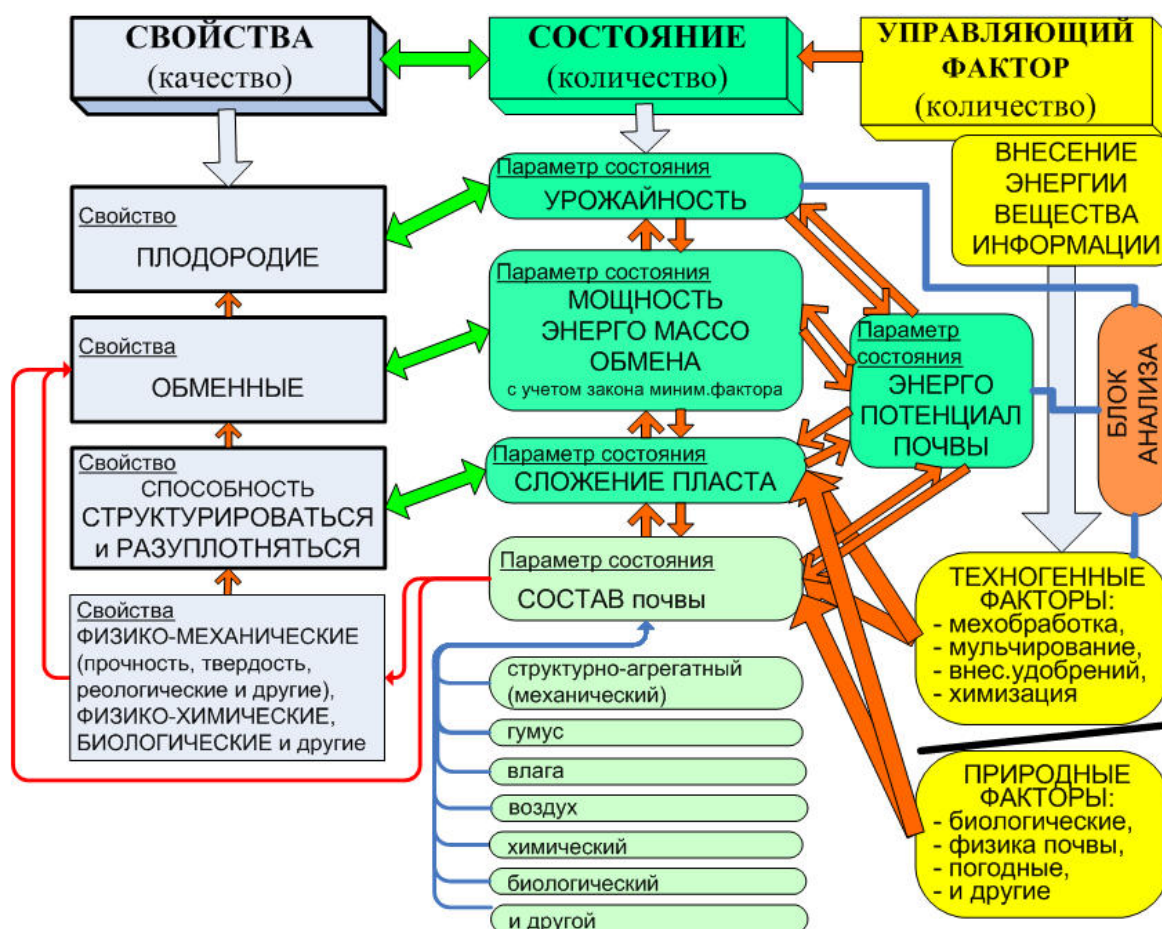


Рисунок - Система свойств, параметров состояния и факторов управления состоянием почвы

В качестве одного из примеров применения предложенной «Системы свойств и параметров состояния почвы» для анализа современных исследований и технологий используем способ обработки почвы при возделывании пропашных культур, разработанный на основе теоретических и экспериментальных исследований А.М. Малиенко [5].

Как известно, создание условий накопления влаги в почве важное условие формирования урожая культур. Сложившаяся система земледелия предполагает максимальное накопление воды в почве в период, когда она не занята сельскохозяйственными культурами, и рациональное ее использование в период вегетации.

В период вегетации возможности накопления влаги ограничены, система технологических приемов предусматривает защиту почвы от испарения, главным образом путем мульчирования поверхности почвы растительными материалами или создания мульчирующего слоя из самой почвы. Также, в течение большей части вегетационного периода, ограничена возможность регулирования режима влажности почвы. Особенно это относится к культурам сплошного сева, которые быстро формируют плотный стеблестой. В посевах пропашных культур целенаправленное механическое воздействие на почву в целях оптимизации режима влажности также ограничено временем до смыкания растений в рядах. С этого этапа развития многих культур с мощной корневой системой и надземной массой физическое испарение с поверхности почвы не играет значительной роли. В расходовании влаги доминируют деятельность корневой системы и транспирация.

На таких принципах основаны как классические, так и новые способы обработки почвы.

Однако, по нашему мнению, сложившийся в традиционном земледелии комплекс технологических приемов противоречив. В частности это относится к системе зяблевой обработки почвы в зонах умеренного климата. Для создания с осени оптимальных условий для накопления влаги, почва максимально разрыхляется, а затем она целенаправленно уплотняется для получения дружных и равномерных всходов.

Существующие технологии основаны на том, что семена должны контактировать с почвой с высокой капиллярной проводимостью для обеспечения пассивного осмоса влаги семенами. При переходе на корневое питание капиллярное передвижение влаги теряет ведущую роль, поскольку скорость ее передвижения в ненасыщенном состоянии на порядок ниже скорости продвижения корней [6]. В этот период предпочтительно более рыхлое сложение почвы, обеспечивающее лучшее усвоение влаги осадков, особенно при их высокой интенсивности.

На основе анализа результатов многолетних исследований [5] предложено устранение отмеченных противоречий путем применения технологической схемы обработки почвы [7], предусматривающей две фазы регулирования сложения пласта.

Задача первой фазы является создание оптимальных условий для получения всходов при исходном плотном сложении почвы, что обеспечивается обработкой почвы на глубину заделки семян. Не исключается прямой посев при наличии соответствующих агрегатов. Вторая фаза, основная обработка почвы, осуществляется после укоренения проростков высеянных культур или после получения всходов, на ранних этапах органогенеза полевых культур.

Для рыхления используются рыхлители плоскорезного либо чизельного типов. Глубина рыхления устанавливается в пределах от 14-16 до 25-27 см в зависимости от возделываемой культуры и почвенных условий. Минимальная глубина обработки несколько больше глубины развития корневой системы культурного растения в период проведения обработки почвы с целью уменьшения его повреждаемости. Оптимальный срок обработки различен для различных культурных растений. Например, для сахарной свеклы это стадия от появления проростков до образования двух пар настоящих листьев.

Глубокое рыхление почвы обеспечивает крупнокомковатое сложение корнеобитаемого слоя пласта почвы с долей фракции размером более 25 мм более 50% и проводится чизельными рыхлителями. Скачкообразное изменение рыхлости почвы и соответственно ее фракционного состава оказывает решающее негативное влияние на развитие проростков сорных растений: устраняет необходимые условия укоренения проростков сорняков. Проростки сорняков, попадая в промежуток между комками почвы, в дальнейшем развиваются не находя опоры, не могут укорениться и погибают, исчерпав запас питательных веществ семени.

Кроме того, при трещиноватом сложении почвы проявляется известный эффект поступления влаги из воздуха за счет разницы температур - конденсационное накопление влаги.

Исследуя особенности формирования режима влажности почвы в связи с осуществлением фактически основного рыхления почвы в период, максимально приближенном к периоду активной вегетации культур, проявляется, очевидно, синергетический эффект взаимодействия физических факторов почвы и надпочвенной среды, создаваемой растительным покровом. Особенно это относится к посевам с высокой механической и оптической плотностью, которая обеспечивает внутри посевов инверсионный температурный режим [8].

Зафиксировано увеличение запасов влаги одновременно с повышением продуктивности культуры как при умеренном уровне осадков, так особенно отчетливо и при остром их дефиците, как это наблюдалось в засушливых условиях 1999 и 2012 годов (см. таблицу).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица - Запасы доступной влаги на период уборки овса и озимой пшеницы в резко засушливых условиях 1999 и 2012 годов [9]

Показатель	Технологии	
	общепринятая	двухфазная
1999 г., дерново-подзолистая супесчаная почва, культура - овес		
Урожайность зерна, ц/га	0,75	1,38
Запасы влаги (фаза полной спелости), мм		
0-50 см	3,0	18,0
0-100 см	50,1	86,0
Количество сорняков, шт/м ²	261	19
2012 г., серая лесная почва, культура – пшеница озимая		
Урожайность зерна, т/га	2,44	5,85
Запасы влаги (фаза молочной спелости), мм		
0-50 см	7	28
0-100 см	39	66

Выводы. Предложенная система свойств, параметров состояния и факторов управления состоянием почвы позволяет упорядочить понятийный аппарат. Система может быть использована для анализа и совершенствования технологий обработки почвы как процессов управления состоянием системы.

Технология с основной глубокой обработкой почвы в период после укоренении проростков культур, или на ранних этапах органогенеза полевых культур, обеспечивает рост продуктивности культуры, как за счет снижения засоренности посевов, так и за счет лучшей влагообеспеченности, особенно в засушливых условиях.

Библиографический список

1. Горячкин, В.П. О физико-механических и агротехнических свойствах почвы / В.П. Горячкин // Собр. соч.: В 7 т. - М.: Сельхозгиз, 1940, Т.4. - С. 237-246.
2. Качинский, Н.А. Физика почвы / Н.А. Качинский // В 2 Ч., - М.: Высш. шк., 1965. Ч. 1. - 324 с.; Ч.2. - 358 с.
3. Ветохин В.И. Анализ понятий «свойство» и «состояние» почвы применительно к вопросу проектирования почвообрабатывающих орудий / В.И. Ветохин // Вавиловские чтения - 2007: Материалы конференции. – Саратов: Научная книга, 2007. - С. 217-219.
4. Ветохин В.И. Систематизация свойств почвы как элемент теории проектирования почвообрабатывающих орудий и технологий / В.И. Ветохин // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробю нової техніки і технологій для с.-г. України: Зб. наукових праць. – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого, 2009, Вип. 13(27), Кн.2, - С. 30-38.
5. Малиенко А.М. Научные основы обработки дерново-подзолистых супесчаных почв Полесья Украины: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.00.01 / А.М. Малиенко; УААН, Ин-т земледелия. - К., - 1997. – 433 с.
6. Журавлев М.З. Водный режим чернозёма Лесостепи Западной Сибири / М.З. Журавлев // Научн. Тр. Омского с.-х. института им. Кирова. – Омск, Изд.-во Омского с.-х. института, 1959. – Т.36, – С.1-142
7. Патент 2044433 РФ, МКИ А01В 79/00. Способ обработки почвы при возделывании пропашных культур / А.М. Малиенко, В.И. Ветохин, И.М. Голодный. - № 93009904/15; Заявл. 19.02.1993; Опубл. 27.09.1995, Бюл. № 27.
8. Венцкевич Г.З. Агрометеорология / Г.З. Венцкевич; ред. А.Б. Котиковская. – Л.: Гидрометеиздат, 1958. – 374 с.
9. Малиенко А.М. Некоторые технологические приемы повышения продуктивности полевых культур в условиях недостатка влаги / А.М. Малиенко, В.И. Ветохин // Борьба с засухой и урожай: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения К.Г. Шульмейстера. (15 мая 2015 года, Волгоград). – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015, - С.65-69.

УДК 556.3:626.8 (571.15)

**ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН И ПРИЧИНЫ
СНИЖЕНИЯ ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**

Заносова В.И.

*Алтайский государственный аграрный университет,
г. Барнаул, Россия*

Представлены результаты обследования технического состояния водозаборов подземных вод, выявлены основные причины снижения их производительности в результате опытно-фильтрационных работ. Приведены рекомендации по повышению эффективности работы водозаборных скважин.

**TECHNICAL CONDITION OF WATER WELLS AND THE REASONS FOR REDUCING
THEIR PRODUCTIVITY**

Zanosova V.I.

Presented the results of the survey of the technical condition of groundwater intakes, identified the main reasons for reducing their productivity as a result of experimental filtration works. Provides guidelines for improving the efficiency of water wells.

Введение

Восточные и юго-восточные районы края в пределах Обь-Чумышской возвышенности и предгорий Алтая не испытывают дефицита в водных ресурсах, так как сток поверхностных вод оценивается здесь в 5,5 млрд. км³/год [1]. Однако использование поверхностного стока для хозяйственно-питьевого водоснабжения без систем очистки и обеззараживания невозможно. Строительство водопроводно-очистных сооружений требует значительных финансовых затрат, поэтому сельскохозяйственное водоснабжение в предгорных районах базируется на использовании подземных вод.

Исследовательские работы по изучению современного технического состояния эксплуатационных скважин были проведены на территории Змеиногорского, Троицкого и Чарышского районов.

Методика исследований

В процессе исследований применялись комплексные методики, включающие рекогносцировочное обследование скважин, изучение и анализ гидрогеологических и гидрогеохимических условий месторождений подземных вод, аналитический аппарат для оценки гидродинамических показателей водоносных горизонтов, анализ научно-технической литературы по опыту восстановления производительности водозаборов подземных вод.

Результаты и их обсуждение

Конструктивной особенностью эксплуатационных скважин этой зоны является то, что они имеют небольшую глубину от 20-30 до 150м. При проходке скважин в валунно-галечниковых отложениях речных долин или в скальных трещиноватых породах ствол скважины оборудуется одной эксплуатационной колонной, перфорированная часть которой является одновременно фильтром. Часто в относительно устойчивых породах обводненная зона вообще не обсаживается, т.е. скважина является бесфильтровой. В некоторых случаях устье скважины усиливается направляющей обсадной трубой – кондуктором.

Оголовки скважин перекрыты «глухими» опорными плитами, что не позволяет производить замеры статического и динамического уровней, отсутствуют также пробно-спускные краны, счетчики расхода воды и манометры (рис. 1).



Рисунок 1. Оголовок водозаборной скважины в Чарышском районе

Отсутствие запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов затрудняет учет расходуемой воды, причем часто перебои с водой в водопроводах связаны не столько с дефицитом пресной воды, сколько с несовершенством эксплуатации пробуренных скважин, техническим состоянием водонапорных башен и других сооружений водопровода (рис. 2).



Рисунок 2. Регулирующая емкость в Чарышском районе

На водозаборе в с. Саввушка Змеиногорского района проводились опытно-фильтрационные работы с целью выяснения причин снижения дебита скважин. Водозабор состоит из двух рабочих скважин глубиной около 50м, вскрывающих обводненную зону ко-

ры выветривания палеозоя. Экспресс-опробование заключалось в проведении возмущения в форме откачки воды в одной из скважины с помощью электропогружного насоса ЭЦВ5-4-125 с последующим восстановлением уровня воды. При этом фиксировались основные параметры скважины: дебит, статический и динамический уровни воды и темп изменения последнего в процессе откачки.

По результатам опытно-фильтрационных работ построен график зависимости восстановления уровня воды от времени, на основании которых определены основные гидрогеологические параметры водоносного горизонта и гидравлическое сопротивление фильтра, которые являются основной для прогнозных расчетов скважин (рис. 3).

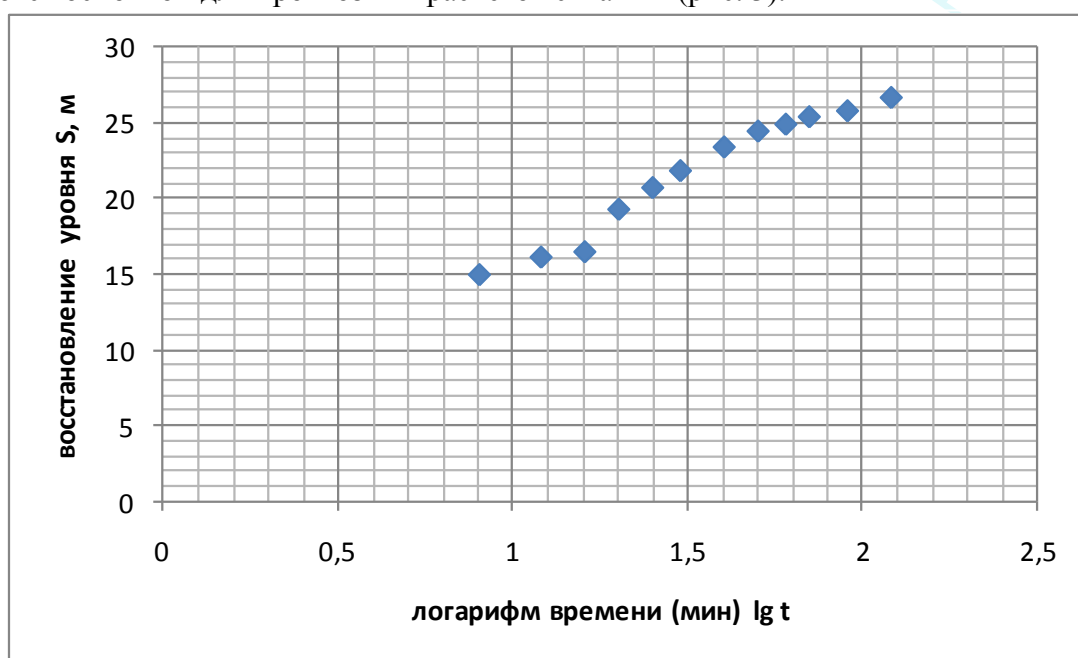


Рисунок 3. График зависимости восстановления уровня (S) от времени (t) при откачке из скважины

Расчет гидрогеологических параметров

Данный график расчетного (представительного) участка не имеет. Скин-эффект. Расчетная формула:

$$\xi_0 = \frac{2\pi km S_i}{Q} - \ln \frac{1,5\sqrt{at}}{r_0}$$

где ξ_0 — гидравлическое несовершенство фильтра

km — водопроницаемость пласта, $\text{м}^2/\text{сут}$;

Q — дебит скважины, $\text{м}^3/\text{сут}$;

S_i — величина понижения уровня воды в скважине на момент времени t_i , м;

a — коэффициент пьезопроводности пласта; $\text{м}^2/\text{сут}$

t — расчетный момент времени от начала откачки, сут;

r_0 — радиус скважины, м

$$\xi_0 = \frac{2 \times 3,14 \times 14 \times 15,0}{1,7 \times 24} - \ln \frac{1,5 \sqrt{1,6 \times 10^3 \times 0,0055}}{0,1} = 28,5$$

При восстановлении уровня в скважине расчетного (представительного) участка графика не достигнуто по причине высокого гидравлического сопротивления фильтра, либо самого контура скважины по причине её кольматации (скв. №1 $\xi_0=22,5$). Опытным путем установлено снижение водопроницаемости продуктивного горизонта на 36% от проектного ($14 \text{ м}^2/\text{сутки}$ и $22 \text{ м}^2/\text{сутки}$ соответственно) и повышение уровнепроводности пласта.

При ревизии действующих скважин в Троицком районе проводилось экспресс-опробование продуктивных водоносных горизонтов, которое заключалось в замере уровня воды в скважинах в процессе откачки и в замере уровня в период восстановления после прекращения возмущения.

Анализ полученных гидродинамических параметров свидетельствует о низкой упругой водоотдаче и водопроницаемости водоносного пласта, при этом коэффициент пьезопроводности довольно высок. Такое соотношение гидрогеологических характеристик обводненных пород свидетельствует о том, что прифильтровая часть скважин закольматирована. Этим же и объясняется их высокое фильтрационное сопротивление скважин.

Значительная часть обследованных водозаборных скважин функционирует неэффективно со сниженными дебитами и высокими энергозатратами на подъем воды. Ситуация осложняется тем, что эксплуатируемые и вновь сооружаемые скважины имеют конструкции, которые не позволяют проводить их качественный ремонт. Поэтому фактический срок службы большинства скважин не превышает 15–20 лет, что существенно ниже их расчетного срока эксплуатации.

В результате проведенных исследований было установлено, что причины снижения производительности скважин в процессе эксплуатации можно разделить на три группы:

- зависящие от конструкции водоприемной части скважины;
- зависящие от режима эксплуатации и водоподъемного оборудования;
- зависящие от гидрогеологических условий места расположения водозабора.

Причины снижения дебита, зависящие от конструкции скважины, связаны с обустройством водоприемной части скважины. В обводненных скальных породах устойчивые стенки скважины не закрепляют фильтром, ствол оставляют открытым. В открытом стволе имеется риск обрушения стенок скважины, выпадения обломков породы из стенок с образованием пробок и уменьшением объема водоприемной части скважины. Дебит скважины напрямую зависит от размеров полости, контактирующей с водоносным горизонтом, ее уменьшение снижает возможное для извлечения количество воды.

При использовании в качестве фильтра перфорированных стальных труб, возможно образование и накопление осадков, наростов стенках фильтра в результате коррозии и электрохимических процессов. Для восстановления проницаемости фильтров, необходимо проведение определенного комплекса ремонтно-восстановительных работ.

Снижение производительности скважины в результате неправильной эксплуатации связано с использованием насосов, характеристики которых не соответствуют дебиту скважины, который должен определяется по данным опытных откачек [2].

Уменьшение производительности по причинам независящим от конструкции скважины и режима эксплуатации зачастую связано с тем, что при проектировании водозаборов не учитывается их взаимодействие с уже существующими эксплуатационными скважинами. Близкорасположенные скважины, пробуренные на один и тот же горизонт, оказывают влияние друг на друга. Степень этого влияния зависит от расстояния между скважинами, от их расположения по отношению к направлению тока подземных вод, от количества отбираемой воды. Радиус влияния тем выше, чем больше воды отбирается из скважины. При откачке из удаленной на небольшом расстоянии скважины со значительным дебитом во второй наблюдается снижение уровня воды. Если поблизости расположено больше одной скважины, это влияние усиливается. К другим причинам снижения уровня подземных вод можно отнести

изменение гидродинамических условий, связанных с перетеканием вод в смежные водоносные горизонты.

Проведенные исследования, анализ статистической отчетности, другие материалы, отражающие состояние водозаборных сооружений, показали, что практически во всех селах и районных центрах технический уровень строительства и особенно эксплуатации разведочно-эксплуатационных скважин находится на низком уровне, амортизационный срок эксплуатации подавляющего числа скважины и напорно-регулирующих емкостей (25 лет) давно истек [3,4].

Выводы

1. К факторам, которые влияют с различной степенью интенсивности на продолжительность работы скважин, можно отнести геологическое строение, способ бурения, конструкцию скважины, конструкцию фильтра, способ установки фильтра, способы и сроки освоения скважин, режим эксплуатации.

2. При установке фильтра необходимо стремиться к уменьшению его глинизации. Для этого рекомендуется опускать фильтр с нижним открытым концом или с промывочными окнами, устанавливая выше фильтра цементный мост, разбуриваемый после установки фильтра, покрывать фильтр специальными составами, растворяемыми после спуска его в скважину.

3. Предотвратить химическую кольматацию скважин при использовании вод с неустойчивым химическим составом невозможно, поскольку ее причиной является нарушение естественного режима водоносного пласта [5]. Для уменьшения интенсивности кольматации следует не допускать неравномерного режима эксплуатации скважин, из-за которого происходит аэрация подземных вод, не использовать эрлифтные подъемники, необходимо проверять работу обратных клапанов погруженных насосов, чтобы предотвратить поступление аэрированных вод в зону фильтра. Высота столба воды от верхней секции насоса до динамического уровня воды в скважине, при которой не происходит активного аэрирования воды и интенсивного осадкообразования, не должна превышать 6–7 м.

4. Надежность эксплуатации подземного водозабора во многом зависит от качественного и полного выполнения строительной организацией всего комплекса работ, предусмотренного проектом. Обеспечению этого условия способствует технический надзор со стороны заказчика, проведение которого в период строительства обязательно.

Библиографический список

1. Ресурсы пресных и маломинерализованных подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна [Текст] / И.М. Земскова, Ю.К. Смоленцев [и др.]; под ред. Е.В. Пиннекера. – М.: Недра, 1991. – 259с.
2. Алексеев В.С. Восстановление дебита водозаборных скважин. [Текст] / В.С. Алексеев, В.Т. Гребенников. – М.: Агропромиздат, 1987. –239 с.
3. Государственный учет вод по Алтайскому краю за 2014 год [Текст]: отчет о НИР/ ОАО «Алтайская гидрогеологическая экспедиция»; руководитель Епихин С.П.; отв. исполнитель Лиходеева Е.П. [и др.] – с. Боровиха, 2015. – 375 с. – Гос. рег. № 035-13-131.
4. Информационный бюллетень о состоянии недр территории Алтайского края Российской Федерации за 2014 год. Вып. 17 [Текст]: отчет о НИР/ ОАО «Алтайская гидрогеологическая экспедиция»; руководитель Епихин С.П.; отв. исполнитель Девятаева В.В. [и др.] – с. Боровиха, 2015. – 190 с. – Гос. рег. № 035-13-131.
5. Ивашечкин В.В. Регенерация скважинных и напорных фильтров систем водоснабжения [Текст] / В.В. Ивашечкин, А.М. Шейко, А.Н. Кондратович; под ред. В.В. Ивашечкина. – Минск: БНТУ, 2008. – 276с.

УДК 311:330.59: 502.171

**ВЛИЯНИЕ УКЛАДА ЖИЗНИ И СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ
РАЙОНОВ ДАГЕСТАНА**

Кадиев А.К

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
им.М.М. Джамбулатова» г. Махачкала, Россия.*

Аннотация. В статье рассматриваются изменения в укладе жизни и социальных условиях горных районах Республики Дагестан в связи с развалом Союза Республик на независимые государства. Эти изменения напрямую негативно отразились на природопользовании региона и его экологической обстановке в целом. Изменяется видовой состав флоры и фауны, происходит их обеднение.

**EFFECT OF LIFE AND SOCIAL CONDITIONS FOR NATURAL RESOURCES AND
ENVIRONMENTAL STATE OF MOUNTAINS DISTRICT OF DAGESTAN**

Kadiev A.K

Annotation. The article examines the changes in the way of life and social conditions of the mountainous regions of the Republic of Dagestan in connection with the collapse of the Union of Republics into independent states. These changes directly negatively affected the nature use of the region and its environmental situation in general. The species composition of flora and fauna changes, and their depletion occurs.

Дагестан – республика горная. Хотя испокон веку горцы и занимались террасным земледелием (в основном из-за трудностей приобретения хлеба и других необходимых продуктов и предметов из других регионов), основным их занятием было горное животноводство – овцеводство и скотоводство. Основная часть горных пастбищ расположена на высоте 1500 – 2300 м над уровнем моря, представляющий собой комплекс высокогорных горных субальпийских лугов.

До установления общественной собственности на средства производства местный скот, веками приспособленный к пастьбе на крутых склонах гор, хорошо нагуливал за короткий летний период и достаточно неплохо переносил продолжительную зиму со скудным кормлением (1, 2, 3).

С развитием общественного животноводства и переходом на отгонный метод хозяйствования (зимой перегоняли на пастбища в Прикаспийской низменности, Ногайских степях или предгорье) стала расти нагрузка на горные альпийские и субальпийские пастбища. Одновременно шел процесс генетического «улучшения» горного скота с использованием отечественных и некоторых импортных пород. В улучшении крупного рогатого скота было достигнуто некоторое повышение продуктивности и размеров животных, что негативно сказались на их способности стравливать труднодоступные горные склоны. В овцеводстве успехи были более значимы – была выведена дагестанская горная порода овец с тонкорунной шерстью. При этом почти исчезли местные горные грубошерстные овцы (не оставались пастбища для частного поголовья), поставляющие сырье для изготовления широко известных дагестанских ковров, бурок, войлока, а общественное поголовье подвергалось улучшению с использованием других пород или полностью было заменено новой породой дагестанская горная. Известно, что генофонд местных, веками приспособившихся к максимально

рациональному использованию ресурсов природы, популяций представляет неоспоримую ценность для биологической науки и для зоотехнии (9).

При этом продолжалось производство (в основном зерновых культур) на пашне горных террас, которое поставляло, помимо продовольствия, хотя и малокалорийный и трудно усваиваемый, корм для скота – солома.

С развалом великой страны с устоявшимся образом жизни людей, производством, хозяйственными связями, законодательством и моралью все пришло в неуправляемое движение. В поисках средств существования и своего места в обществе народ (особенно горных районов) стал переселяться в города. Как следствие этого, стало разваливаться производство в горных хозяйствах и сокращаться население горных сел, особенно трудоспособного, закрываться малокомплектные школы. Стало стареть не только население, но и сами населенные пункты. Оставшееся проживать в горах состарившееся население стало не способным заниматься не только сельскохозяйственным производством, но даже содержать животных или выращивать растениеводческую продукцию для своих личных нужд. Такому процессу способствовало и то обстоятельство, что стали более доступными продовольственные и промышленные товары для своих нужд, поездки в города и к другим источникам удовлетворения жизненных потребностей. Пенсионное обеспечение, помощь родственников и отсутствие особых претензий к качеству жизни, присущее горцам, так же способствовали такому образу жизни.

Все перечисленные выше обстоятельства привели к тому, что в большинстве горных районов заброшены пахотные земли, которые проросли бурьяном и теперь постепенно сливаются с пастбищными участками. Бывшие сенокосные участки также становятся похожими на пастбища с проложенными вдоль склонов тропами животных и прорастают разными кустарниками, малоценной сорной растительностью.

В связи с ликвидацией коллективных хозяйств, сокращением поголовья скота и овец в горных районах, а в некоторых – почти полной их ликвидацией, площади пастбищ, бывших сенокосов и пахотных земель остаются не стравленными. Трава высыхает на корню.

Местное население, специально, как говорят, чтобы «выросла свежая зеленая трава», или даже без всякой цели, ежегодно поджигает сухую прошлогоднюю траву. Следствия такого подхода к природе достаточно трагичны (4–8).

Во-первых, при этом сгорают или, обуглившись, теряют жизнеспособность семена растений и не восстанавливается видовой состав растительного покрова.

Во-вторых, сгорают поверхностные корни (особенно однолетних) растений и в еще большей степени деградирует растительный покров. Ценные виды растений замещаются грубыми, но устойчивыми, особенно к огню, малоценными видами. Луга деградируют.

В-третьих, большинство видов насекомых и многие виды мелких животных сгорают в огне, не успев переместиться в безопасные места. А они играют важную роль в развитии экологической системы.

В данном случае мы имеем самое что ни на есть грубое систематическое вмешательство в развитие экосистемы с негативными последствиями:

а) выводится из оборота в экосистеме многие виды растений и животных, каждый из которых выполнял свою незаменимую функцию;

б) ценное разнообразие замещается малозначимым для природы однообразием.

Даже некоторые достаточно крупные виды животных полностью исчезли из экосистемы. Куропатки и голуби, которые существовали в основном за счет опавших при уборке, обмолачивании, транспортировке зерновых, вывелись из экосистемы полностью. В связи с этим и с обеднением видового состава растений при поджогах практически исчезли зайцы, лисицы, кабаны, которые нередко опустошали огороды. Неизвестно откуда появились шакалы, которых ранее не встречались в горах, досаждают местному населению и, нередко, нападают на домашний скот.

Таким образом, изменения в укладе жизни населения или социальных условий (они между собой также взаимозависимы) существенно влияют на окружающую природу: прямо – через пользования ее дарами или непосредственным негативным воздействием (поджог сухой травы) и косвенно жизни – прекращением поддержания искусственных экологических систем (возделывание сельскохозяйственных культур).

Литература:

1. Кадиев А.К. Рациональное использование природных ресурсов горного Дагестана. Материалы республиканской научно – практической конференции «Проблемы сохранения, рационального использования и воспроизводства природно-ресурсного потенциала Республики Дагестан». Махачкала, 2001г.
2. Кадиев А.К., Шихшабеков М.М. Эколого-генетические аспекты развития животноводства высокогорного Дагестана. Материалы научно-практической конференции «Эколого-генетические проблемы животноводства и экологически безопасное производство продуктов питания», Дубровицы, 1998г.
3. Кадиев А.К., Шихшабеков М.М., Атаева Р.Д. Рациональное использование субальпийских и альпийских пастбищ – проблема экологическая. Материалы XV научно – практической конференции по охране природы Дагестана. Махачкала, 1999г
4. Карташов А. Поджог сухой травы – экологическое преступление. <http://tigrek.ru/>
5. Конюхова Т.А., Ефремова Т.И. Влияние травяных пожаров на экологию лесных сообществ. Ж. «Актуальные проблемы лесного комплекса» Выпуск №28 / 2011
7. Нет поджогам сухой травы. <http://mprlnr.su/>
8. Не поджигай сухую траву – сэкономишь природу. <https://fireman.club/literature>
9. О вреде поджогов сухой травы. <http://pandia.ru/text/categ/nauka.php>
10. Шихшабеков М.М., Кадиев А.К. В гармонии с экологией. Материалы республиканской научно – практической конференции «Проблемы сохранения, рационального использования и воспроизводства природно-ресурсного потенциала Республики Дагестан». Махачкала, 2001г.

УДК: 550.47

ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ПРИТЕЛЕЦКОЙ ЧАСТИ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Кузнецова О.В.¹, Ельчинова О.А.²

¹Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

²Учреждение Российской академии наук Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН, Горно-Алтайский филиал, Горно-Алтайск, Россия

Исследованы основные свойства, состав и черты почвообразования горно-лесных почв Прителецкой части Алтайского государственного природного заповедника. Установлены следующие особенности: высокое содержание гумуса в бурых и серых почвах, низкое – в дерново-глубокоподзолистых; слабокислая реакция среды, высокая емкость поглощения; тяжелый гранулометрический состав; средний и низкий уровень содержания тяжелых металлов, не превышающий фоновых и кларковых значений; средняя и повышенная степень буферности по способности противостоять возможному загрязнению ТМ.

EKOLOGO-BIOCHEMICAL ESTIMATION OF GROUND PRITELECKOY PART ALTAIC STATE BIOSFERNOGO GAME RESERVE

Kuznecova O.V., Elichinina O.A.

The Explored main characteristic, composition and line ground formation is blazed-timber ground Priteleckoy part of the Altaic state natural game reserve. Ustanov-flaxes to following particularities: high contents fertility in borax and sulphur ground, low - in sod - deeply podzol; having diarrhea tart reaction of the ambience, high capacity of the absorption; heavy mechanical composition; average and low level of the contents heavy hurllled-catch, not exceeding background and

klark of importances; average and raised degree buffer on abilities to withstand possible contamination TM.

Телецкое озеро — наиболее крупный рекреационный район Алтая, объект Всемирного природного наследия ЮНЕСКО (1998 г.), в 2009 г. включен в число биосферных резерватов Программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». На его территории расположен Алтайский государственный природный заповедник (АГПЗ), созданный в 1932 г., в целях сохранения и изучения уникального природного комплекса Телецкого озера и Прителецкой тайги. АГПЗ — один из наиболее крупных заповедников России по площади территории, а по биологическому разнообразию АГПЗ занимает второе место среди заповедников России.

Прителецкая часть заповедника расположена в Северо-Восточной части Алтая, в нижнем поясе гор и характеризуется пестротой микроклиматических условий. Основу почвенного покрова Прителецкой части Алтайского государственного природного биосферного заповедника составляют горно-лесные бурые, горно-лесные серые и горно-лесные дерново-глубокоподзолистые почвы.

Основные рекреационные нагрузки создаются в летний период (июнь–август) на наиболее посещаемых участках бассейна Телецкого озера: в поселениях Артыбаш, Яйлю, у водопада Корбу, рек Чулышман и Башкаус. Увеличение потока туристов способствует прогрессирующему загрязнению территории.

В основу полевых исследований положен сравнительно-географический метод. Почвенные разрезы закладывали в системе геоморфологических профилей. Было сделано 32 полнопрофильных почвенных разреза. Почвенные образцы отбирали по генетическим горизонтам. Определение физических и физико-химических свойств почв выполнено общепринятыми в почвоведении и агрохимии методами. Определение валового содержания тяжелых металлов (меди, цинка, свинца, кадмия) проводили вольтамперометрическим методом. Полученную информацию подвергали вариационно-статистической обработке.

Горно-лесные бурые почвы формируются в наиболее увлажненной средней части лесного пояса (1000 – 1900 м над ур. м.) под кедрово-лиственничными и пихтовыми широколиственными, реже зеленомошными и другими типами леса.

Почвообразующим материалом служат продукты выветривания – в основном элювий и элювио-дельювий хлорито-серицитовых сланцев, гнейсов, туфогенных песчаников.

Физико-химические свойства исследуемых почв приведены в табл. 1.

Органическое вещество в горно-лесных бурых почвах содержится в виде слаборазложившегося перегноя и в форме собственно гумуса. Содержание гумуса в аккумулятивном горизонте широко варьирует от 4,7 до 18,7% и резко падает вниз по профилю. Для гумуса характерна фульватная природа.

Гранулометрический состав мелкозёма горно-лесных бурых почв по всему профилю тяжело- и среднесуглинистый. Количество илстых частиц увеличивается к низу профиля и достигает максимума в горизонте С.

Реакция среды по всему профилю кислая и слабокислая. Карбонаты отсутствуют по всему профилю. Ёмкость поглощения изменяется в широких пределах в зависимости от содержания гумуса и тонкодисперсных элементов. Большая ёмкость катионного обмена (до 32,4 мг-экв на 100 г почвы) характерна для органогенных горизонтов. В собственно гумусовом горизонте ёмкость обмена также значительна и по мере уменьшения содержания гумуса с глубиной снижается (до 16,2 мг-экв на 100 г почвы), но остается значительной вследствие достаточно большого количества илстых частиц.

Горно-лесные серые оподзоленные почвы занимают нижнюю часть горно-лесного пояса, находятся на высоте 350 – 600 м над уровнем моря. Обычно они образуют обширные сплошные массивы, но иногда сочетаются с другими почвами. Развиваются на покровных, обычно бескарбонатных тяжелых суглинках и глинах, на продуктах выветривания коренных

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

пород (хлоритовых сланцев, песчаников, гранитов и др.), или реже на аллювиальных (песчано-галечниковых) отложениях высоких речных террас (Почвы..., 1973).

Таблица 1 – Свойства почв

Ген. горизонт	Гумус	Ил	Физическая глина	CaCO ₃	pH _v	ЕКО, мг-экв. на 100 г почвы
	%					
Горно-лесные бурые типичные						
A _{дер}	9,6±1,3*	6,7±0,4	43,3±11,8	Не обн.	5,8±0,4	32,4±4,1
A	5,0±0,2	10,1±0,6	38,0±9,1	-« »-	5,6±0,3	21,1±1,9
AB	2,1±0,2	7,6±2,2	37,2±9,2	-« »-	5,7±0,1	14,8±1,8
B	1,3±0,1	10,5±0,7	39,4±8,7	-« »-	5,6±0,1	12,0±2,0
BC	0,7±0,06	9,8±0,7	40,2±11,8	-« »-	5,7±0,2	13,4±3,4
C	0,5±0,03	11,6±2,3	32,5±4,0	-« »-	6,1±0,1	16,2±3,6
Горно-лесные серые оподзоленные						
A _{дер}	11,2±1,1	12,3±1,6	42,5±2,4	Не обн.	5,6±0,1	44,2±4,3
A ₁	7,1±0,7	14,4±1,3	46,5±2,0	-« »-	5,5±0,1	35,3±3,3
A ₁ A ₂	3,1±0,4	15,6±1,4	53,7±4,1	-« »-	5,3±0,1	41,3±4,1
A ₂ B	2,2±0,3	19,3±1,8	54,9±2,8	-« »-	5,5±0,3	32,7±3,6
B	0,7±0,1	32,2±1,6	63,2±1,4	-« »-	5,8±0,1	42,2±3,2
BC	0,5±0,1	28,0±2,3	56,3±5,1	-« »-	7,1±0,5	32,2±3,9
C	0,5±0,1	19,4±1,2	44,8±4,3	1,5±0,1	8,4±0,6	21,5±1,6
Горно-лесные дерново-глубокоподлистые						
A	3,3±0,4	6,7±0,9	39,3±2,4	Не обн.	5,8±0,1	30,0±2,4
A ₁ A ₂	1,7±0,3	8,3±0,8	42,4±1,6	-« »-	5,7±0,2	20,3±2,0
A ₂	0,7±0,1	10,6±0,7	46,7±1,1	-« »-	6,0±0,2	22,9±3,4
A ₂ B	0,7±0,1	19,0±1,2	51,7±3,2	-« »-	5,9±0,2	19,1±2,8
B	0,3±0,02	34,9±1,2	60,6±1,5	-« »-	6,3±0,1	33,1±1,4
BC	0,3±0,04	25,1±3,9	59,1±2,5	-« »-	6,4±0,2	31,2±4,1
C	0,3±0,05	26,4±22,3	61,5±1,7	-« »-	6,5±0,1	34,9±2,7

* ± здесь и далее средняя арифметическая ошибка средней арифметической

Формируются под лесной растительностью, представленной в прошлом темнохвойными лесами, а в настоящее время в результате хозяйственной деятельности человека замещенными березово-осиновыми, большей частью разреженными, с хорошо выраженным крупнотравьем.

В Прителецкой тайге встречаются темно-серые и серые лесные почвы.

Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в довольно широких пределах 5,9-18,6%, вследствие интенсивного пополнения свежими растительными остатками лесной подстилки, подвергающейся дальнейшему разложению. С глубиной количество органического вещества резко падает.

По гранулометрическому составу горно-лесные серые почвы суглинистые в верхних горизонтах и утяжеляются вниз по профилю до глинистых.

Реакция среды слабокислая, более кислая в иллювиальном горизонте, вследствие образования водоупорного слоя, из-за утяжеления гранулометрического состава, промывания и дальнейшего разложения органических веществ на данных глубинах. К низу профиля pH становится нейтральной и даже в некоторых разрезах слабощелочной. Карбонаты отсутствуют по всему профилю

Емкость катионного обмена в верхних, более гумусированных, горизонтах высокая – 44,2 мг-экв. на 100г почвы, вниз по профилю снижается более, чем в 2 раза.

Горно-лесные дерново-глубокоподзолистые почвы преобладают в нижней части горно-лесного пояса, развиваются в условиях обильного атмосферного увлажнения под черневой тайгой, особенностью которой является преобладание в древостое пихты и осины, хорошая выраженность кустарникового подлеска и грубостебельного высокотравья. Почвообразующей породой служит мощный плащ делювиальных тяжелых суглинков или глин, плохо проницаемых. Профиль этих почв хорошо дифференцирован на элювиальную и иллювиальную части, с характерными для подзолистых почв признаками (Почвы..., 1973).

Гранулометрический состав отдельных горизонтов профиля различен. Хорошо заметно обеднение верхней элювиальной толщи профиля илистыми частицами. Нижняя часть профиля оглинена.

Содержание гумуса невелико, резко падает вниз по профилю, состав гумуса гуматно-фульватный. Реакция среды слабокислая, иногда незначительно увеличивается вниз по профилю. Максимум значения емкости поглощения приходится на дерновый и иллювиальный горизонты, минимум обнаруживается в элювиальном.

Формирование ареала исследуемых типов почв происходит вне ореолов геохимических аномалий и вдали от антропогенных источников загрязнения тяжелыми металлами. Обнаруженные в почвах Прителецкой тайги количества тяжелых металлов (табл.2) относятся к низкому (Pb), среднему (Cu, Zn, Pb), и высокому (Cd) уровню содержания согласно шкале экологического нормирования тяжелых металлов для почв со слабокислой и кислой реакцией (Обухов, Ефремова, 1988), что позволяет говорить об отсутствии загрязнения этих почв. Сравнительно высокое содержание марганца в исследуемых почвах связано с влиянием таежно-лесной растительности, характеризующейся высокой концентрацией элемента, на что указывают и другие исследователи (Мальгин, 1978).

Сравнение содержаний тяжелых металлов в почвах Прителецкой части заведника с фоновым содержанием в почвах Горного Алтая (Ельчининова, 2009) и мировыми кларками (Виноградов, 1962; Кабата-Пендиас, 1989) показывает незначительные различия или более низкие значения.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в почвах, мг/кг

Почвы	Cu	Zn	Mn	Pb	Cd
Горно-лесные серые	13,6±1,0	31,9±2,4	534,8±30,0	7,72±0,6	0,93±0,06
Горно-лесные бурые	17,3±0,8	58,7±2,1	468,6±17,3	9,53±0,5	0,68±0,03
Горно-лесные дерново-глубокоподзолистые	36,9±1,4	56,5±1,7	783,1±29,3	21,4±1,1	Не опр.
Фоновое содержание в почвах Горного Алтая	40,6±0,6	58,3±0,7	707,5±10,5	19,1±0,9	0,01-0,11

Любой элемент находится в ландшафте в нейтральной, катионной или анионной форме. Катионогенные элементы Fe, Mn, Ni, Co, Cu активно мигрируют в кислой среде, особенно подвижны Zn, Pb, Cd, Ni, Hg. В щелочной среде подвижны Si, Al, Mo, Be, Ga, Sc, Y, Zr и др. Это обстоятельство было учтено при разработке шкалы буферности В. Б. Ильным, А. И. Сысо (Ильин, 1995; Ильин, 1997; Ильин, Сысо, 2001): система баллов приводится отдельно для химических элементов, повышающих подвижность в кислой среде (табл. 3), и для элементов, подвижных в щелочной среде (табл. 4). Аналогичное деление предусмотрено и в случае с карбонатами.

Буферность почвенного покрова Прителецкой части бассейна Телецкого озера оценивается в 28,0–35,0 балла, что соответствует средней, повышенной степени.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 3 – Буферная способность почв бассейна Телецкого озера по отношению к элементам, подвижным в кислой среде

Тип почвы	Гумус	Физ. глина	pH _v	R ₂ O ₃ *	Карбонаты	Сумма баллов	Степень буферности
Горно-лесные серые	6,5	10,0	7,5	7,0	0	31,0	повышенная
Горно-лесные бурые	8,0	10,0	7,5	7,0	0	32,5	повышенная
Горно-лесные дерново-глубокоподзолистые	3,5	10,0	7,5	7,0	0	28,0	средняя

* валовое количество оксида железа (Fe₂O₃)

Наибольшей степенью буферности по отношению к элементам, подвижным как в кислой, так и в щелочной среде, обладает горно-лесная бурая почва, что обусловлено в первую очередь высоким содержанием тонкодисперсных частиц и гумуса в ее составе.

Таблица 4 – Буферная способность почв бассейна Телецкого озера по отношению к элементам, подвижным в щелочной среде

Тип почвы	Гумус	Физ. глина	pH _v	R ₂ O ₃ *	Карбонаты	Сумма баллов	Степень буферности
Горно-лесные серые	6,5	10,0	10,0	7,0	0	33,5	повышенная
Горно-лесные бурые	8,0	10,0	10,0	7,0	0	35,0	повышенная
Горно-лесные дерново-глубокоподзолистые	3,5	10,0	10,0	7,0	0	30,5	средняя

Несмотря на среднюю и повышенную буферности почв прителецкой части бассейна Телецкого озера, нельзя забывать о том, что химическое загрязнение тяжелыми металлами – наиболее опасный вид деградации почвенного покрова, так как самоочищающая способность почв от загрязнения ТМ невелика. Период их полуудаления из почвы, несмотря на значительное варьирование для разных химических элементов и условий, весьма продолжителен.

Таким образом, основные свойства, состав и черты почвообразования, характерные для горно-лесных почв Прителецкой части Алтайского государственного природного заповедника следующие:

1. Высокое содержание гумуса фульватного, гуматно-фульватного состава в бурых и серых почвах, низкое – в дерново-глубокоподзолистых.
2. Резкое снижение содержания гумуса вниз по почвенному профилю.
3. Слабокислая реакция среды.
4. Высокая емкость поглощения.
5. Тяжелый гранулометрический состав.
6. Элювиально-иллювиальный характер распределения продуктов почвообразования.
7. Средний и низкий уровень содержания тяжелых металлов, не превышающий фоновых и кларковых значений, что позволяет использовать исследуемые почвы в качестве эталона, а Северо-Восточный Алтай – как контрольный район при проведении регионального мониторинга.
8. По способности противостоять возможному загрязнению ТМ, согласно балльной оценке буферности, основные типы почв исследуемой территории можно расположить в следующие убывающие ряды:
 - по отношению к элементам, подвижным в кислой среде: горно-лесные бурые > горно-лесные серые > горно-лесные дерново-глубокоподзолистые;
 - по отношению к элементам, подвижным в щелочной среде: горно-лесные бурые > горно-лесные серые > горно-лесные дерново-глубокоподзолистые.

Библиографический список

1. Виноградов, А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры / А.П. Виноградов // Геохимия. – 1962. – №7. – С. 555-571.

2. Ельчиногова, О.А. Биогеохимические аспекты экологической оценки наземных экосистем Алтая / Щ.А. Ельчиногова. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2009. – 142 с.
3. Ильин В. Б. Буферные свойства почвы и допустимый уровень ее загрязнения тяжелыми металлами // Агрехимия. – 1997. – № 11. – С. 65-70.
4. Ильин В. Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам // Агрехимия. – 1995. – № 10. – С. 109 -113.
5. Ильин В. Б., Сысо А. И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 230 с.
6. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 440 с.
7. Мальгин, М.А. Биогеохимия микроэлементов в Горном Алтае / М.А. Мальгин. – Новосибирск: Наука, 1978. – 272 с.
8. Почвы Горно-Алтайской автономной области. – Новосибирск: Наука, 1973. – 352 с.

УДК 631.332:65.015.11

ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РУЧНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ АНТРОПОЛОГИИ, ЭРГОНОМИКИ И БИОМЕХАНИКИ

Кушнарков А.С.¹, Игнатьев Е.И.¹, Кушнарков А.С.², Утенков Г.Л.³

¹ *Таврический государственный агротехнологический университет,
г. Мелитополь, Украина, E-mail: tmm11@yandex.ru*

² *Национальный университет биоресурсов и природоиспользования, г. Киев, Украина,*

³ *Сибирский НИИ земледелия и химизации, СФНЦА РАН
п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия, E-mail: utenkov1951@mail.ru*

В работе проведен анализ распространенности ручного труда при выполнении технологических операций в сельском хозяйстве. Одним из путей повышения эффективности труда является разработка ручных орудий с учетом антропологических и физиологических особенностей человека и оценка его работы с позиций эргономики. В работе развиты методы биомеханики при расчете энергонагруженности работы человека с ручным орудием, а также разработана методика проведения оптимизации этого орудия.

BASES OF CALCULATION AND DESIGN OF HAND TOOLS WITH USE OF METHODS OF ANTHROPOLOGY, ERGONOMICS AND BIOMECHANICS

Kushnarov A.S., Ihnatiev Y.I., Kushnarov A.S., Utenkov G.L.

The paper analyzes the prevalence of manual labor in performing technological operations in agriculture. One of the ways to increase labor efficiency is development of hand tools, taking into account anthropological and physiological person characteristics and evaluating his work from ergonomics perspective. In paper methods of biomechanics are developed in calculating energy load of person's work with hand tool, and a technique for optimizing this tool has been developed.

Введение. Если в экономически развитых странах основным направлением ведения аграрного сектора являются большие механизированные товарные производства, то для большинства населения планеты присущи мелкие сельские производители [1].

Сейчас в мире находится свыше 85% с.-г. угодий, размер которых не превышает 2 га [2], а в Азии и африканских странах, расположенных южнее Сахары, мелких участков около 80%. В аграрном секторе Китая также до сих пор преобладает ручной труд, а в его сельском хозяйстве, лесной и рыбной промышленности занято свыше 260 млн. человек. Известно, что в сельском хозяйстве вручную выполняется свыше 300 технологических операций [3]. В

России личные подсобные хозяйства дают 44% всей с.-г. продукции страны [4]. В Бразилии 60 % всех хозяйств используют ручной труд [5]. В тропических странах сельское хозяйство отличается высокими трудозатратами. Соотношение численности сельского населения к площади орошаемых земель Азии в два раза превышает аналогичный показатель для Африки и в три для Латинской Америки. Согласно расчетам человеческий труд составляет больше 70% энергозатрат, необходимых для решения задач по получению продукции растениеводства (ФАО, 1987).

Также ручной труд используется при организации и проведении полевых экспериментов, которые в растениеводстве играют важнейшую роль в разработке новых технологий, в сортоиспытательных и многих других проблемах научного обеспечения АПК. В полевых экспериментах экспериментальной единицей является делянка. По размерам делянок полевые эксперименты [6-9] можно классифицировать на: микроделяночные (размер участков до 1 м²); мелкodelяночные (размер участков до 10 м²) и собственное полевые (размер участков 20-1000 м²). Кроме того, выделяются еще 2 специфические группы: лабораторно-полевые эксперименты (площадь делянок 10-50 м²) и полевые эксперименты в производственной обстановке (площадь участков 50-200 м² и более).

В последнее время с целью пропаганды передового опыта, рекламы сортов и технологий широко используется демонстрационный опыт [9].

При проведении микроделяночных, мелкodelяночных лабораторно-полевых исследований, как правило, применяется ручной труд. Методика полевых исследований выдвигает ряд специфических требований, например таких, как одновременность и одинаковое качество технологических операций на каждой делянке для исключения субъективных факторов проведения операций на всех делянках. На закладку опыта мобилизуется большое количество людей, чтобы в пределах суток провести операции на всех делянках. При закладке многофакторных экспериментов число делянок достигает нескольких десятков или даже сотен. Это связано не только с количеством факторов, а количеством повторений, которые обеспечивают необходимую точность результатов эксперимента. Итак, повышение производительности ручного труда в обеспечении работ в полевых экспериментах, в том числе с картофелем и рассадой овощных культур, является одним из путей повышения точности и надежности при организации полевого опыта.

Результаты и их обсуждения. Сегодня создаются сотни новых ручных орудий для механизации сельского хозяйства, но они разрабатываются в отрыве от антропологических и физиологических особенностей человека. Нами разработан метод расчета и проектирования ручных рабочих орудий и механизмов на основе знаний нескольких научных дисциплин (рис. 1.)

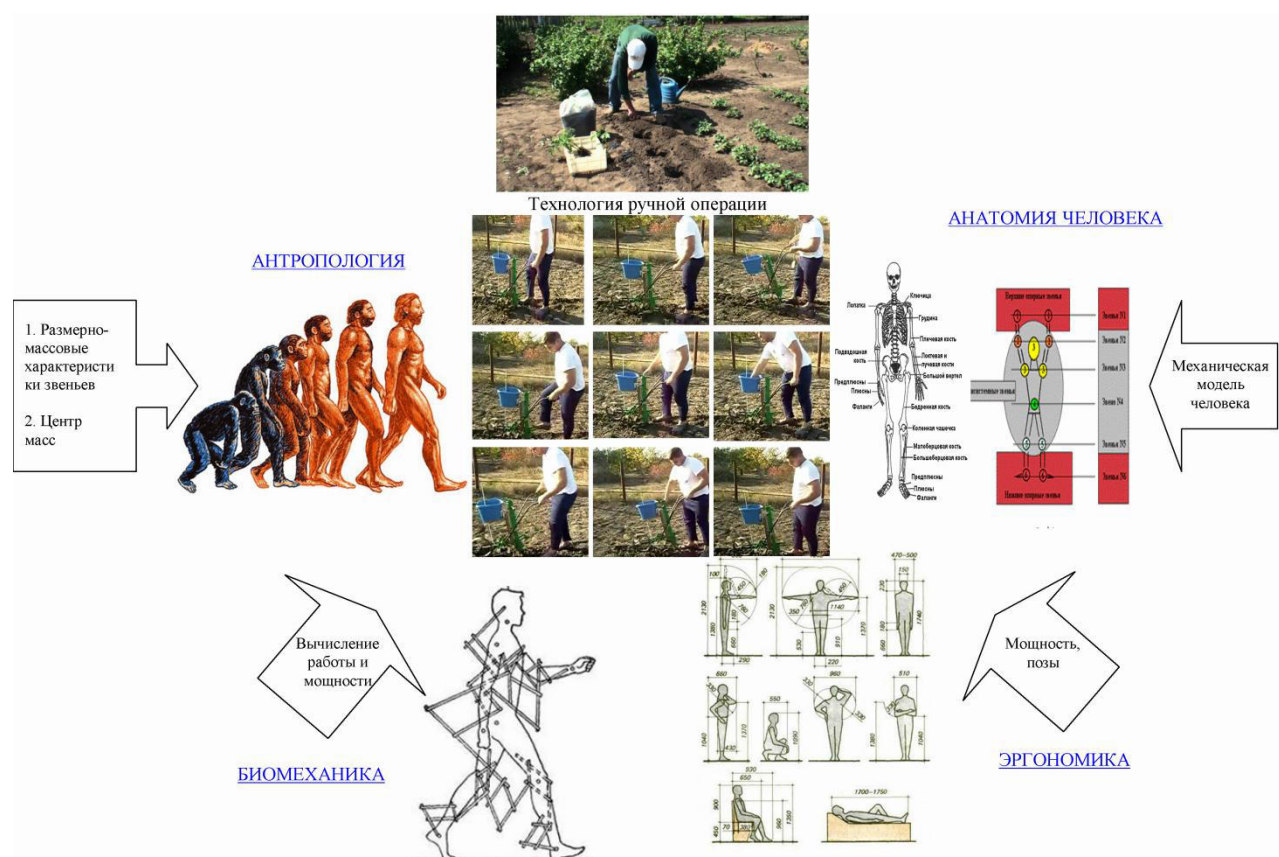


Рис. 1 – Основы расчета и проектирования ручных орудий для агротехнологических операций

Знания из анатомии человека позволили ввести механическую модель человека в виде 15-звенного пространственного механизма. Это моделирование позволяет использовать знания из теории машин и механизмов и механики при исследовании и расчетах движения человека с ручными орудиями.

Используемая сегодня в мире эргономическая оценка тяжести и напряженности ручного труда [10-13, табл. 1] основана на таких понятиях как тяжесть труда и напряженность труда. Напряженность ручного труда связана с позами в которых выполняется та или иная фаза в цикле технологических операций и количество наклонов туловища под углом более 30 в единицу времени. Тяжесть труда оценивается мощностью, затрачиваемой на выполнение фаз технологической операции и средней мощностью при выполнении всех фаз составляющих цикл.

Знания по технологии сельскохозяйственных процессов позволяют сформулировать требования к циклам, фазам и позам выполнения технологической операции. При том выискиваются пути перевода выполнения фазы из неудобной позы в свободную – стоя с расправленной спиной. Так же рассматриваем возможность замены мышечной силы на силу веса человека в каждой фазе.

Таблица 1 – Эргономическая оценка тяжести и напряженности ручного труда

Характеристики нагрузки		Количественные критерии тяжести и напряженности работ по категориям			
		легкая (мало напря- женная)	средней тяжести (умеренно напряжен- ная)	тяжелая (напря- женная)	очень тяжелая (очень напряжен- ная)
1	Мощность внешней механической нагрузки (Вт) при нагрузке:				
	а) общей (работа больших мышечных групп)	До 20	До 45	До 90	> 90
	б) региональный (работа плечевого пояса)	До 10	До 22	До 45	> 45
	в) локальной (работа кистей и предплечья)	До 2	До 4,5	До 9	> 9
2	Максимальная величина поднимаемых вручную грузов или прилагаемых усилий, кг.	До 5	До 15	До 40	> 40
3	Величина ручного грузооборота за смену (т) при подъеме груза с уровня: а) плеч	До 4	До 5	До 6	> 6
	б) рабочей поверхности	До 10	До 12	До 15	> 15
4	Ср. величина усилий при частом подъеме, Н	До 20	До 100	До 200	> 200
5	Ходьба – частота шагов в мин. (в среднем за смену): а) по горизонтали	До 15	До 30	До 40	> 40
	б) по лестнице	До 5	До 15	До 30	>30
6	Наклоны туловища свыше 30° в 1 мин. при работе стоя – в среднем за смену	До 0,5	До 1,0	До 2,0	>2,0

Антропология позволяет определить размерно-массовые характеристики звеньев механической модели в зависимости от роста и массы оператора (табл. 2). Размерные характеристики человека требуют регулирование адаптацию ручного орудия к оператору или введения размерного ряда ручных орудий как размеры обуви и одежды.

Таблица 2 – Масс-инерционные характеристики звеньев механической модели человека

Сегмент	B_0			B_1			B_2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Стопа	-0,8290	3,767	-100	0,00770	0,0650	0,480	0,00730	0,0330	0,626
Голень	-1,5920	-6,050	-1105	0,03620	-0,0390	4,490	0,01210	0,1420	6,630
Бедро	-2,6490	-2,420	-3557	0,14630	0,0380	31,70	0,01370	0,1350	18,610
Кисть	-0,1165	4,110	-19,5	0,00360	0,0260	0,170	0,00175	0,0330	0,116
Предплечье	0,3185	0,192	-64,0	0,01445	-0,0280	0,950	-0,0114	0,0930	0,340
Плечо	0,2500	1,670	-250,7	0,02012	0,0300	1,560	-0,00270	0,0540	1,512
Голова	1,2960	8,357	-78,0	0,01710	-0,0025	1,171	0,01430	0,0230	1,519
Туловище:									
- верхняя часть	8,2144	3,320	81,2	0,18620	0,0076	36,730	-0,05840	0,0470	-5,970
- средняя часть	7,1810	1,398	618,5	0,22340	0,0058	39,800	-0,06630	0,0450	-12,870
- нижняя часть	-7,4980	1,182	-1568	0,09760	0,018	12,000	0,04896	0,0434	7,741

1 – масса сегмента, кг; 2 – положение центра масс на продольной оси сегмента, см;
3 – главный центральный момент инерции относительно сагиттальной оси, кг·см².

Коэффициенты из табл. 2 используются в уравнении множественной регрессии $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2$ для вычисления масс-инерционных характеристик сегментов тела мужчин по весу (X_1) и длине тела (X_2).

Биомеханика устанавливает зависимости для определения мощности по отдельным фазам, составляющим цикл работы.

Вычисление работы, связанной с перемещением сегментов тела человека в пространстве, проведем в соответствии с методологией вычисления виртуальной работы в обобщенных координатах. В каждой фазе работает, как правило, только ограниченное число сегментов тела человека. Так операция внедрения рабочего органа в почву состоит из 2 фаз: 1)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

подъем ноги и постановка ступни на педаль; 2) перенос части веса тела на педаль, рабочий орган углубляется благодаря весу оператора. (рис 2)

В первой фазе используем трехзвенную модель (ступня, голень, бедро). Плоское движение механизма можно описать тремя обобщенными координатами ($\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$)

Вычисление обобщенной силы произведем способом выражения обобщенных сил в координатной форме. Примем допущения: масса сегмента тела расположена в центре звена.

Обобщенная сила имеет выражение:

$$Q_j = \sum_{i=1}^n (F_{ix} \frac{\partial x_i}{\partial q_j} + F_{iy} \frac{\partial y_i}{\partial q_j} + F_{iz} \frac{\partial z_i}{\partial q_j}), \quad (j-s)$$

где: S – число степеней свободы; q_j – обобщенная координата; F_{ix}, F_{iy}, F_{iz} – проекция силы F_i на оси координат.


Работа обобщенных сил выражается в следующем виде:

$$A = \sum Q_i \delta q_i \quad A = \int_{\varphi_{10}}^{\varphi_1} Q_1 dq_1 + \int_{\varphi_{20}}^{\varphi_2} Q_2 dq_2 + \int_{\varphi_{30}}^{\varphi_3} Q_3 dq_3$$

Рассмотрим пример разработки ручного орудия для посадки картофеля и высадки рассады. В табл. 3 приведены результаты расчетов работы и требуемой мощности по отдельным фазам цикла выполнения работ.

Таблица 3 – Распределение работы, времени и мощности по фазам одного цикла работы орудия для высадки рассады

Фаза	Поза/ Наклоны	Природа силы	Метод исследования	Работа, Дж	Время фазы, с /число кадров	Мощность, Вт
1	2	3	4	5	6	7
1.Передвижение на исходную позицию		Сила сопротивления перекачиваемого орудия	$P=fm_1 g$	13,5	1,0/25	13,5
2.Установка на исходной позиции		Нет внешних сил	-	-	0,48/2	-
3. Заглубление приспособления		Сила веса:	$Q_j = \sum P_i$	49	0,88/22	55
		- подфазы переноса ноги на педаль; - перенос части тела на педаль.	$P=km_4 g$	2/5	0,28/7	11,2

1	2	3	4	5	6	7
4. Выемка клубня картофеля из емкости		Масса клубня	$P=fm_2 g$	2,0	0,6/15	3,3
5. Заброс картофеля в гнездо		Сила тяжести клубня	$P=fm_2 g$	2,0	0,4/10	5,0
6. Раскрытие лепестков посадочного устройства		Сила веса: - подфаза переноса ноги на педаль; - перенос части веса.	$Q_j = \sum P_i$ $P=km_4 g$	147 2,5	0,88/22 0,30/7	164 12,0
7. Подъем посадочного устройства		Сила тяжести посадочного устройства	$P=fm_3 g$	12	0,4/10	3,0
8. Закрытие лепестков		Жесткость пружины	$P=k_1s$	-	0,4/10	-
9. Начало передвижения		Сила сопротивления передвижению орудия	$P=fm_1 g$	13,5	0,56/14	24
ИТОГО				234	6 с.	39 Вт

Примечание: Q_j – обобщенная сила, Н; K_1 – жесткость пружины; S – деформация пружины, мм; m_1 – масса орудия, Н; m_2 – масса клубня картофеля, Н; m_3 – масса посадочного устройства, Н; m_4 – масса оператора, Н; f – коэффициент сопротивления перекачивания орудия; K – части массы тела оператора, переносимые на рабочий ход.

Результаты показывают, что максимальная мощность тратится оператором в фазе 6 и достигает – 164 Вт. Вследствие изменения конструкции – т.е. изменения места положения педали, нам удалось снизить работу в этой фазе до 49 Дж. Кроме того анатомические особенности человека, а именно расположение колена при выполнении фаз 3 и 6 заставляли приспособлять положение ноги, ставя ее в неудобное положение. Изменение конструкции высаживающего механизма позволило снизить потребную мощность на всю операцию с 39,83 Вт до 235 Вт, переводя ее из группы умеренно-напряженной до почти малонапряженной.

Выводы. Разработана методика, позволяющая учитывать антропологические особенности оператора при проектировании и расчете ручных рабочих органов. В результате анализа энергозагруженности по фазам цикла выбирается наиболее энергоемкое звено и ведется работа по его совершенствованию. Данная методика позволяет создавать ручные рабочие орудия адаптированные к размерам и телосложению человека.

Библиографический список:

1. ФАО. Комитет по всемирной продовольственной безопасности. Рим 37 сессия 17-22 октября 2011 г. Пункт 5. Совещание за круглым столом по вопросам политики: пути укрепления продовольственной безопасности в сельском хозяйстве с учетом интересов мелких землевладельцев.
2. Нефедова Т.Г. Социальная география сельского хозяйства // Региональные исследования. – 2006. – № 4.
3. Аграрный сектор Китая. <http://ukrapk/news/world/>.
4. Охотина С.М. Развитие личных подсобных хозяйств во взаимодействии с сельскохозяйственными предприятиями (на материалах Кировской области) // Диссертация к.э.н. – Киров. – 2005. – с. 183.
5. Сельское и мелкое хозяйство Бразилии. <http://geographyofrussia.ru>.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 356 с.
7. Мойсейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии. Учебник // В. Ф. Мойсейченко и др. под редакцией А. А. Белоусовой, – М.: Колос. – 1996. – 336 с.
8. Полус Г. П. Основные элементы методики полевого опыта. Учебное пособие. – Ставрополь: Став. ГАУ. – 2009. – 108 с.
9. Козлов В. В., Русский В. Г., Козлов С. Ю. Методология ведения опытно-демонстрационной деятельности // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. № 2 и № 3.
10. Кушнарєв А. С. Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – Харків. – Вип. 139. – 2013, С. 193-200.
11. Классификация тяжести и напряженности труда. <http://all-gigiena.ru/lit/gigiena-trudalekseev/klassifikaciya-tyazhesti-i-napryazhennosti-truda>.
12. Принципы классификации труда по степени тяжести и напряженности. https://ru.wikipedia.org/wiki/Тяжесть_труда.
13. Дубровский В. И., Федорова В. Н. Биомеханика. – Владос-Пресс. – 2003. – 550 с.

УДК 631.372 + 631.434

**К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ ПРИМЕНЕНИЯ
МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ**

Кушнарєв А.С.¹, Игнатєв Е.И.¹, Утенков Г.Л.², Утенкова Т.И.³

¹ *Таврический государственный агротехнологический университет,
г. Мелитополь, Украина, E-mail: tmm11@yandex.ru*

² *Сибирский НИИ земледелия и химизации, СФНЦА РАН*

п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия, E-mail: utenkov1951@mail.ru

³ *Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства, СФНЦА РАН
п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия*

АННОТАЦИЯ. В стратегии машинно – технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г. отмечается необходимость роста производительности труда за счет применения современной энергонасыщенной техники. Анализ литературы показывает, что применение данной техники приводит к нарушению экологического равновесия, обусловленного выделением в атмосферу значительного количества образовавшихся окислов от несгораемого топлива, многократного уплотнения и распыления почвы. Причиной этому служит высокая масса машинно – тракторных агрегатов (МТА), несовершенство применяемых технологий, а также работа двигателей тракторов (ДВС) на переходных процессах, обусловленных неоднородностью структурой почвенного покрова, а также макро-, мезо- и микрорельефом почвы. Особые конструктивные особенности требуются для агрегатов, работающих в горных условиях, где преобладает доля переходных процессов работы ДВС, что вызывает буксование движителей, приводящих к распылению почвы.

ENVIRONMENTAL ISSUES USE TRACTOR UNITS

Kushnaryov A. S., Ignatiev E. I., Utenkov G. L., Utenkova T.I.

ABSTRACT. In the strategy of machine and technological support of agricultural in Russia for the period up to 2020, notes the need for productivity growth through the use of modern power equipment. Analysis of the literature shows that the use of this technique leads to disruption of the ecological balance caused by the release into the atmosphere significant quantities of the formed oxides from the fireproof fuel, multiple seals and spraying the soil. The reason for this is the high mass of tractor units (MTU), imperfection of applied technologies, as well as the work of engines of tractors (internal combustion engine, ICI) transient processes due to heterogeneity of the structure of the soil, macro-, meso - and microrelief of the soil. Special design features are required for units operating in mountainous conditions, where the predominant share of the transient engine operation, especially what causes the slipping of the propellers, leading to spraying the soil.

Введение. Высокая энергоёмкость и низкая урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур в России обусловлены несовершенством применяемых технологий и низкой их технической обеспеченностью. Согласно стратегии машинно – технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г. предусматривается повышение производительности труда за счет интенсивных методов ведения сельскохозяйственного производства, включая применение современной энергонасыщенной техники. Анализ работ ведущих НИИ показывает, что интенсификация земледелия привела к ряду негативных последствий, сущность которых проявляется в разнообразии видов воздействия на разнообразные объекты. Основными из них являются:

- переуплотнение и загрязнение почвы нефтепродуктами, а также выбросами в атмосферу. Так, доля сельского хозяйства в загрязнении атмосферы CO₂ составляет около 23%;
- разрушение структуры почв с образованием чрезмерного количества эрозионно – опасных частиц, способствующими развитию водной и ветровой эрозии. По данным ФГБНУ ВИМ ФАНО, из 131,6 млн. га пахотных земель водной и ветровой эрозией подвержены 51,0 млн.га. Согласно СибНИИЭСХ СФНЦА РАН, эрозионно – опасные почвы на сельхозугодьях Сибирского Федерального Округа (СФО) занимают 11,8%. Наиболее выражены процессы эрозии в Алтайском крае (15,9% площади сельхозугодий), Забайкальском крае (10,7%), Республиках Тыва и Хакасия (7,4%). Дефляционно - опасные почвы в СФО занимают 23,5% площади сельхоз угодий.

Основная причина негативного воздействия МТА - стремление повысить производительность машинно – тракторных агрегатов (МТА) путем увеличения ширины захвата либо скорости движения, без учета возможного варьирования сопротивления почвы и особенно при работе на пересеченной местности с наличием макро (горы) – и мезо- рельефом. Согласно исследованиям ИПА РАН, вариативность свойств почвы является ее фундаментальным свойством. Поэтому не учет этого влечет за собой работу трактора (ДВС) в режиме перегрузки (появлению переходных процессов), сопровождающемся задымлением двигателя и буксованием движителей, что приводит к механическому обесструктуриванию почвы. К тому же, по данным Л.Е. Агеева действие неравномерной (вероятностной) нагрузки на крюке трактора приводит к потерям мощности на 25%. Отсюда следует актуальность проводимых научных исследований и их практическая значимость.

Методика. В основу методики исследования положен анализ и методы графоаналитического исследования процессов взаимодействия рабочих органов МТА с почвой.

Результаты и их обсуждения. Создаваемая колесами тракторов и сельскохозяйственных машин пыль ведет к водной и ветровой эрозии почв.

Оценим масштабы пылеобразования процессом разрушения агрегатов в зоне взаимодействия с ходовыми системами сельскохозяйственной техники. В этом направлении проведено мало исследований, но и они дают некоторую информацию и возможность оценить объёмы создания эрозионно-опасных частиц при выполнении технологических операций в растениеводстве.

По данным исследований [1] только при однократном проходе тракторного агрегата создается 13...14 тонн пыли на 1 га. В колее трактора общая масса эрозионно-опасных частиц, которые в дальнейшем вовлекаются в водную и ветровую эрозии, составляет более 55%. Т.о., колея трактора становится местом, в котором провоцируется ветровая и водная эрозии.

В пыли, создаваемой колесными и гусеничными тракторами, а также зерновыми комбайнами, преобладают, в основном, частицы размером менее 10...50 мкм (0,01...0,05 мм), которые легко поднимаются воздушными потоками, причем пыль возникает на всех технологических операциях, производимых при возделывании сельскохозяйственных культур [2].

Вместе с механическими частицами грунта в пыль попадет большое количество макро- и микроудобрений [2].

Эрозионно-опасные частицы, оставшиеся на поле, закупоривают поры почвы и препятствуют фильтрации воды в нижние слои, а на поверхности при высушивании образуется воздухо непроницаемая корка.

Химический состав пыли показывает, что в ней содержится более 12 биогенных элементов. Особое внимание необходимо обратить на то, что в пыли поднятой движением машинно-тракторного агрегата на 1 га может содержаться от 21 до 61 кг P_2O_5 , содержащего фосфор. Часть этого фосфора может быть унесена ветром или смыта водой. С пылью также уносится калий, и большая масса гумуса. В природных условиях такие процессы не возможны, так как поверхность поля сплошь покрыта дерниной и травой. Снос мелких частиц почвы ведёт к заиливанию прудов, мелких и больших рек, к сносу азото- и фосфорсодержащих вод в море и океан, к серьёзному изменению в худшую сторону экологической обстановки в водных акваториях, к ухудшению качества пресной воды.

Рассмотрим, что происходит со сдвигаемой почвой, защемлённой между грунтозацепом колеса и подвижным почвенным основанием при буксовании. Если буксование обеспечивается деформацией несдвинутого грунтозацепами почвенного «кирпича», то процесс не вызывает серьёзного пылеобразования. Но как только проявляется срыв почвенных «кирпичей», то начинается их измельчение и истирание. Происходит процесс, сходный с измельчением зерна в жерновах при производстве муки. В таких процессах решающую роль играет скорость проскальзывания, а не относительная величина буксования. Так, при буксовании $\delta = 10\%$ и при скорости трактора 3,6 км/час проскальзывание составляет 0,1 м/с. При скорости 14,4 км/час ($V=4$ м/с) скорость проскальзывания при том же буксовании $\delta = 10\%$ составляет уже 0,4 м/с, а эффект образования эрозионно-опасных частиц будет гораздо более интенсивным. На рис.2 показана взаимосвязь буксования и скорости движения.

Следовательно, для ограничения образования эрозионно-опасных частиц мы должны установить предельно допустимое проскальзывание колёс движителей. При этом допустимое буксование будет зависеть от скорости движения сельскохозяйственных агрегатов. В работе [3] показаны результаты исследований по изучению проскальзывания на изменение структурного состава почвы. При увеличении скорости проскальзывания с 0,06 м/с до 0,4 м/с. Содержание эрозионно-опасных частиц увеличивается более чем в три раза (рис.1).

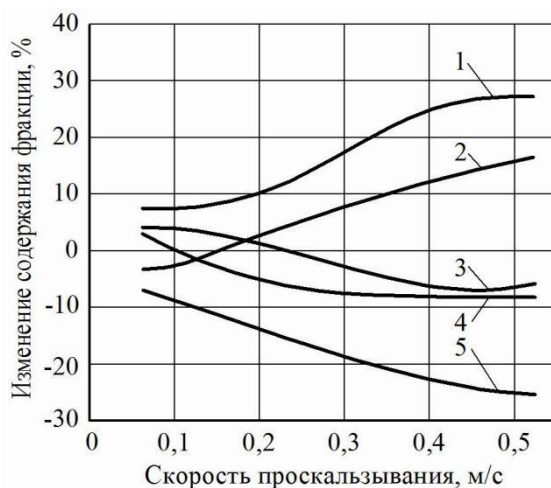


Рис. 1 – Влияние проскальзывания движителя на изменение структурного состава почвы при влажности в 5 сантиметровом слое не более 10%:
 1 – $d < 0,5$ мм; 2 – $d = 0,5...2$ мм; 3 – $d = 2...5$ мм; 4 – $d = 5...10$ мм; 5 – $d > 10$ мм

Кривая 1 описывает интенсивность образования эрозионно-опасных частиц колесом движущегося трактора при проскальзывании. Скорость проскальзывания 0,18...0,24 м/с можно считать предельно допустимой по признаку распыления почвы.

Подобные данные подтверждающие, что с увеличением буксования происходит увеличение содержания эрозионно-опасных частиц по колею колёс трактора получены Ширяевой Е.В. [1]. В своей работе она предлагает установить допустимый уровень буксования колес трактора на уровне 7,2 %, что в пересчёте на проскальзывание составляет 0,14...0,15 м/с.

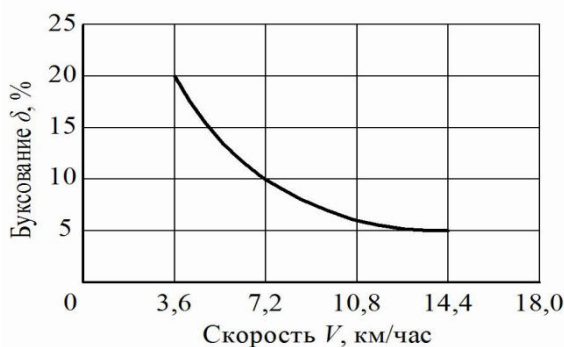


Рис. 2 – Предельно-допустимое буксование колесных тракторов с позиций пылеобразования

Эта информация требует от нас кардинального пересмотра отношения к процессу буксования при выполнении технологических операций сельскохозяйственной техникой. На эффект пылеобразования тракторов влияет и вес, приходящийся на колесо, однако подобных исследований нет. В основном при пылеобразовании ходовыми системами почвы инженерная мысль занята созданием более-менее благоприятных условий для оператора. Например, очистка воздуха, поступающего в кабину трактора или комбайна. В исследованиях [4] отмечается, что количество пыли на уровне кабин тракторов и комбайнов, превышает в 64 раза ПДК. Однако конструкторам и на ум не приходило, какой урон такое пылеобразование наносит здоровью почвы. Если объединить информацию о местообитании представителей почвенной биоты и глубину колеи колеса трактора, то становится ясным, что колеса практически уничтожают поверхностно-обитающую и почвенно-подстилочную части почвенной биоты и до 63 % норников (рис. 3).

Для этой части населения почвенной биоты практически нет спасения от «колеса». То есть каждый раз у них стоит задача «возрождения» на этой территории после агротехнологического нашествия человека. Иногда глубина колеи достигает 15 см и более. [5].

Какие процессы в почве тормозятся при гибели этих почвенных организмов? Ногохвостки способствуют разложению, превращению в гумус и минерализации растительных остатков и, по современным данным, играют очень важную роль в почвообразовании.

Численность ногохвосток в почве очень велика, так, например, в почвах лесов и лугов нередко на каждом квадратном метре бывает по несколько десятков тысяч коллембол.

Дождевые черви обогащают почву гумусом, быстро восстанавливают почву от химических ожогов и других неблагоприятных воздействий, создают структуру почвы. Дождевые черви поднимают на поверхность питательные вещества, находящиеся глубоко в почве.

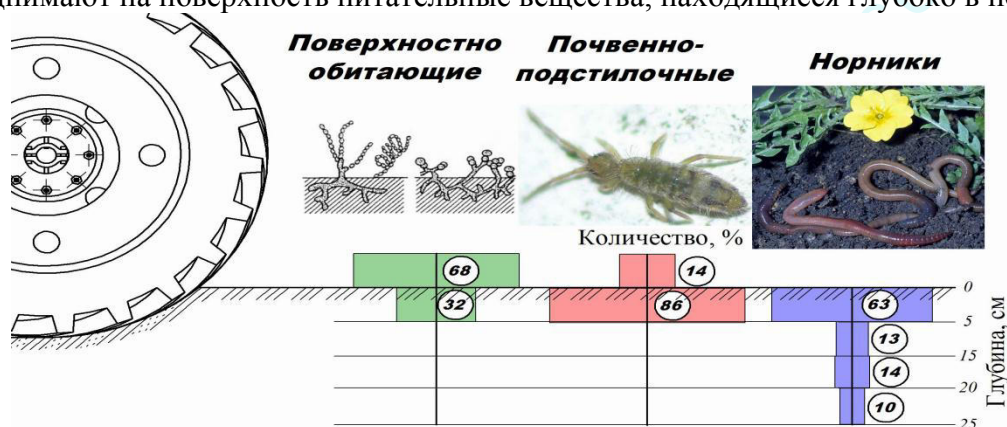


Рис.3 – Воздействие колеса на почвенную биоту

И все эти функции уничтожаются за один проход колеса, останавливается почвообразовательный процесс и тормозится органический круговорот веществ – некому становится разложить растительные остатки на первичные элементы.

Эффект снижения давления за счет сдваивания колес или применения широкопрофильных шин при буксовании, выше предельного, не решает задач снижения распыления почв. К тому же, как показывают исследования Бурятской сельхозакадемии (Ешеев С.Б.), даже «страивание» колес не устраняет уплотнение почвы. Более того, увеличивается площадь распыления почвы – площадь колеи.

Распыляют почву не только колеса тракторов, но и все почвообрабатывающие и посевные машины, т.к. у них основным видом рабочего органа остается клин, использующий для разрушения почвенного пласта деформацию сжатия. Исследования ФГБНУ ВИМ ФАНО (Хорошенков В.К.) показывают, что электронизация и автоматизация управления только энергонасыщенными МТА позволяют более чем на 30% уменьшить выбросы в атмосферу вредных компонентов, получаемых в процессе сгорания дизельного топлива в ДВС. В качестве одного из вариантов технического решения, снижающего негативные воздействия от применяемых МТА, на примере технологического процесса основной обработки почвы, обладающей вариативными свойствами, или расположенными на пересеченной местности макро- и мега- рельефа – предлагается технологический комплекс почвообработки [6].

Перевод целины в пашню также приводит к увеличению пылевых частиц более чем в 3 раза. При работе агрегатов не всегда акцентируется внимание на пыль, создаваемую колесом трактора, так как колея прикрывается почвой рабочими органами прицепленной (навешенной) сзади трактора сельскохозяйственной машины.

Выводы.

1) При разработке новых технологий обработки почвы, посева, ухода за растениями нам крайне необходимо оценивать взаимодействие колес с почвой с точки зрения распыления почв, как основы водной и ветровой эрозии и запыления почв.

2) В качестве перспективных направлений снижающих негативное воздействие на почву и окружающую среду от применяемых машинных технологий при производстве сельхозпродукции предлагаются МТА, оборудованные современными электронными средствами контроля и управления режимами их работы.

Библиографический список:

1. Ширяева Е.В. Разработка способа оценки взаимодействия колесных движителей сельскохозяйственных тракторов в составе МТА с почвой // Диссертация ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Волгоград: Волгогр. гос. аграр. ун-т. – 2013. – 212 с.
2. Затонский А.П., Сухинин В.Е., Ясаков А.И. Физико-химический анализ почвенной пыли в рабочей зоне оператора мобильных энергетических средств при выполнении механизированных сельскохозяйственных работ // Вестник Воронежского государственного университета. – 2013. – №1 (36). – С. 120-124.
3. Михайлов А.И. Повышение эффективности пахотного агрегата путем выбора параметров и режимов работы при ограничении буксования по экологическому эффекту // Диссертация ... канд. техн. наук: 05.20.03. – Санкт-Петербург. – 2000. – 145 с.
4. Деревягин В.В. Разработка инженерных методов и технических средств экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве на примере зерноуборочного комбайна СК-5 Нива. // Диссертация ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Саратов. – 2005. – 186 с.
5. Хитров Е.Т, Бартенев И.М. Расчет глубины колеи колесных движений лесных тракторов на склонах // Лесотехнический журнал. – 2016. – № 4. – С. 236 -239.
6. Утенков Г.Л. Добролюбов И.И. Автоматизированные технологические комплексы почвообработки/ Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. СИБИМЭ.- Новосибирск, 2006.-380 с.

УДК: 637.146.32

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА
«АЙРАН» ПРОИЗВЕДЁННОГО В ОСОО «АЮ» РЕСПУБЛИКА КЫРГЫЗСТАН**

Марупатов А. М., Попеляева Н.Н.

Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

Проведена оценка качества национального кисломолочного напитка «Айран» произведённого в ОСОО «Аю» республика Кыргызстан.

**THE ESTIMATION QUALITY NATIONAL KISLOMOLOCHNOGO DRINK «AYRAN»
MADE IN OSOO «AYU» REPUBLIC KYRGYZSTAN**

Marupatov A. M., Popelyaeva N.N.

The Organized estimation quality national tart milk of the drink «Ayran» made in OSOO «Ayu» republic Kyrgyzstan.

Молочная промышленность – одна из ведущих отраслей агропромышленного комплекса Киргизии. За последние годы в цельномолочном производстве наиболее быстрыми темпами наращиваются объемы производства кисломолочной продукции.

Молочная отрасль играет важную роль в решении проблемы улучшения здоровья нации, занимая особое место среди других отраслей пищевой промышленности.

Кисломолочные напитки относятся к числу наиболее потребляемых продуктов всеми социально-возрастными группами населения. По своим диетическим и лечебным качествам кисломолочные напитки еще более ценны, чем молоко. Ассортимент кисломолочных напитков огромный.

Разные кисломолочные напитки по-разному воздействуют на человеческий организм, это объясняется благотворным влиянием микроорганизмов и веществ, образующихся в ре-

зультате биохимических процессов, протекающих при сквашивании молока (молочной кислоты, спирта, углекислого газа, антибиотиков, витаминов).

Кроме того, кисломолочные напитки, благодаря содержанию молочной кислоты и углекислого газа, обладают целым рядом замечательных свойств: они возбуждают аппетит, утоляют жажду, повышают выделение желудочного сока, усиливают перистальтику желудочно-кишечного тракта, улучшают работу почек, передают человеку все пищевые элементы молока, содержат метионин, холин, кальций, обладают антибиотическими свойствами.

Цель исследований – провести оценку качества кисломолочных напитков кефир и айран выпускаемых на предприятии ОсОО «Аю».

Задачи исследования:

- изучить требования стандарта к сырью
- провести оценку качества кефира и айрана по органолептическим и физико-химическим показателям.

Исследование проводилось в условиях общества с ограниченной ответственностью ОсОО «Аю» на молоко перерабатывающем предприятии ОсОО «Артезиан».

Объект исследований – кисломолочный напиток айран «Жуурат» 2,5 % жирности и кефир 2,5 % жирности (контрольный образец).

Для оценки качества исследуемых образцов готового продукта применялись современные методы исследования и стандартные приборы, позволяющие определить органолептические, микробиологические и физико-химические показатели кисломолочных напитков кефир и айран. Исследования проводились в лаборатории предприятия ОсОО «Аю».

Методы исследований:

- Отбор и подготовка проб к анализу – по ГОСТ 26809.
- Определение внешнего вида и консистенции, вкуса и запаха, цвета проводят органолептический и характеризуют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ТИ 23311530-03-2009;
- Определение массовой доли жира – по ГОСТ 5867;
- Определение массовой доли белка – по ГОСТ 23327.
- Определение кислотности – по ГОСТ 3624;
- Определение массы нетто и температуры продукта при выпуске с предприятия – по ГОСТ 3622.

При изготовлении продукта используемое сырье должно быть разрешено к применению.

Для изготовления продукта применяют следующее сырье:

- молоко коровье по КМС 816:2001;
- молоко коровье обезжиренное по СанПиН 2.3.2.1078-01;
- сливки из молока коровьего по КМС 814:2001;
- пахта по КМС 1008:2005;
- молоко сухое по КМС 805:2005;
- молоко, сгущенное по КМС 787:2005;
- вода питьевая (для восстановления сухих молочных продуктов) по СанПиН 2.1.4.002-03;
- закваска, приготовленная на кефирных грибах (5 % – 50 л) или на специально подобранных чистых культурах молочнокислых стрептококков, молочнокислой палочки и уксуснокислых бактерий или на смеси грибов и чистых культур по СанПиН 2.3.2.1078-01 (для изготовления кефира);

В качестве грибковой закваски применяют материнскую (слитую с кефирных грибов) или производственную закваску.

- закваску бактериальную на чистых культурах мезофильного и термофильного стрептококка, болгарской палочки и дрожжей, сбраживающих лактозу, по СанПиН 2.3.2.1078-01 (для изготовления айрана).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Для контроля качества молочнокислых напитков кефир и айран в транспортной и потребительской таре по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям от каждой партии продукции отбирают выборку. Объем выборки от партии в транспортной таре составляет 5 % единиц транспортной тары с продукцией: при наличии в партии менее 20 единиц – отбирают одну.

По органолептическим показателям продукты кисломолочные должны соответствовать требованиям ТИ 23311530-03-2009.

Оценку консистенции, внешнего вида и цвета проводили с помощью визуального осмотра его внешней поверхности.

Вкус и запах определяли путем дегустации кисломолочных напитков кефира и айрана.

Исследуемые образцы имеют чистый кисломолочный запах, вкус – освежающий, слегка острый, с легким дрожжевым привкусом, без постороннего привкуса и запаха (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества кефира и айрана

Наименование показателя	Характеристика	
	кефир	айран
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным сгустком масса. – незначительное (не более 2 % от объема продукции) отделение сыворотки на поверхности.	Однородная, напоминающая жидкую сметану, с нарушенным сгустком масса. – газообразование в виде отдельных глазков.
Вкус и запах	Чистые кисломолочные, вкус – освежающий, слегка острый, с легким дрожжевым привкусом. Посторонние привкус и запах отсутствуют.	Чистый кисломолочный, вкус – освежающий, слегка острый, с легким дрожжевым привкусом. Посторонние привкус и запах отсутствуют.
Цвет	Молочно-белый	Светло-кремовый

У кефира однородная, с нарушенным сгустком масса, имеющая незначительное (не более 2 % от объема продукции) отделение сыворотки на поверхности. Консистенция айрана однородная, напоминающая жидкую сметану, с нарушенным сгустком, имеется газообразование в виде отдельных глазков.

При органолептической оценке кефира и айрана установлено, что образцы вырабатываются в соответствии с требованиями по ТИ 23311530-03-2009 кисломолочные напитки «Кефир и Айран».

Результаты физико-химических исследований показали, что кислотность исследуемых образцов кефира и айрана была 90°Т и 140°Т соответственно, что находится в пределах нормы согласно ТИ 23311530-03-2009 (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества кефира и айрана

Наименование показателя	Норма	
	кефир 2,5 % жирности	айран 2,5 % жирности
Массовая доля жира, % не менее	2,5	2,5
Кислотность, °Т	90°Т	140°Т
Фосфатаза	Отсутствие	Отсутствие
Температура при выпуске с предприятия, °С	5	5

Согласно полученным результатам физико-химические показатели образцов кисломолочных напитков кефира и айрана соответствуют нормативно-технической документации ТИ 23311530-03-2009 кисломолочные напитки «Кефир и Айран».

При анализе кефира и айрана на микробиологические показатели, установлено, что в исследуемых образцах роста патогенной микрофлоры не обнаружено. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) – менее $1 \cdot 10^7$ колониеобразующих единиц (КОЕ/г). Это свидетельствует о соответствии требованиям санитарных норм и правил для предприятий молокоперерабатывающей промышленности, и является показателем соблюдения на предприятии санитарно-гигиенического и технологического режимов.

Калорийность, кефира и айрана 2,5 % жирности, составляет 53,0 ккал.

Содержание углеводов больше чем белков и составляет 3,8 и 2,8 г, соответственно. Таким образом, пищевая ценность кефира и айрана, соответствует нормативно-технической документации.

Выводы:

1. При изготовлении кефира и айрана используемое сырье должно соответствовать требованиям нормативной документации и гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

2. При органолептической оценке кефира и айрана установлено, что образцы вырабатываются в соответствии с требованиями по ТИ 23311530-03-2009 кисломолочные напитки «Кефир и Айран».

3. Результаты физико-химических исследований показали, что кислотность изучаемых образцов кефира и айрана была 90°Т и 140°Т соответственно, что находится в пределах нормы согласно ТИ 23311530-03-2009.

Список литературы

1. Дунченко, Н. И. Экспертиза молока и молочных продуктов качество и безопасность: учебное пособие / Н. И. Дунченко, А. Г. Храмов, Н. А. Смирнова. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 488 с.

2. Подвысоцкий, В. В. Кефир (бродило и напиток из коровьяго молока): его история, приготовление, состав, физиологическое и терапевтическое значение / В.В. Подвысоцкий. – Киев: Е. Я. Федоров, 1883. – 48 с.

3. ГОСТ 26809 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молоко содержащие продукты. Введ. – 1987-01-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 10 с.

4. ТИ 23311530-03-2009 кисломолочные напитки «Кефир и Айран». Введ. – 2009-11-03. – Бишкек: «Аю», 2009. – 7 с.

5. Официальный сайт ОсОО «Артезиан» [Электронный ресурс] / Сайт: Darvin Studio. – Бишкек: Сокулук, 2011. – Режим доступа: <http://www.artezian.kg/about/history.html>. (Дата обращения: 23.05.2017).

УДК 635.0.813

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ JUNIPERUS SIBIRICA BURGSD В КОМПОЗИЦИИ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Матвеев Е.В.¹, Величко Н.А.², Аёшина Е.Н.¹

1. ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева» г. Красноярск, ул. Мира 82, индекс 660049 (Россия),

2. ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет» г. Красноярск, ул. Мира 90, индекс 660049 (Россия).

Аннотация: в настоящей статье рассматривается актуальность использования водно-спиртового экстракта из древесной зелени можжевельника сибирского в композиции для производства бальзама.

PROSPECTS OF USING THE JUNIPERUS SIBIRICA BURGSD WOODEN EXTRACTION IN THE COMPOSITION OF ALCOHOLIC BEVERAGES

Matveenko E.V., Velichko N.A., Aeshina E.N.

Abstract: In this article, the relevance of the use of a water-alcohol extract from the juniper Siberian wood in the composition for the production of balsam is considered.

В последнее время концепция сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни является одной из самых важных и актуальных, для производителей продуктов питания. Пищевые продукты и напитки, обогащенные минеральными веществами и витаминами, становятся все более популярными среди потребителей, заботящихся о своем здоровье. Применение растительного сырья для создания такого рода продуктов является неотъемлемым условием современного рынка. Натуральным сырьем подобных производств может служить древесная зелень хвойных растений, распространенных на территории Сибири. Одним из представителей хвойных растений в потенциальной сырьевой базе является можжевельник, использующийся в народной медицине в виде отваров, настоев и вытяжек [1,2]. Известно, что ягоды можжевельника обыкновенного используются для получения крепко-алкогольных напитков джина «Капитанский», «Вильнюсский» [3,4]. Однако можжевельниковые ягоды являются сезонным сырьем и появляются лишь через 5-6 лет. Сбор ягод является трудоемким процессом. Древесная зелень можжевельника является круглогодичным сырьем. Можжевельник, произрастающий на территории Сибири, определяется как отдельный таксономический вид, и в отличие от других видов, таких как можжевельник обыкновенный, относится к числу до конца не изученных древесных растений. Применение можжевельников в пищевой промышленности ограничено. Хвоя можжевельника сибирского используется для получения ароматного спирта в рецептуре водки особой [5]. Из лекарственных и профилактических средств широко используются различного рода бальзамы, как правило, они включают в себя множество душистых настоев целебных трав, плодов и корней. Бальзамы оказывают согревающее и тонизирующее действие, активизируют кровообращение, способствуют расширению сосудов, укрепляют иммунитет, улучшают работу нервной системы, обладают спазмолитическими и антисептическими свойствами, оказывая бактерицидное, противовоспалительное и противовирусное действие. Дозированное употребление этих напитков рекомендуется для профилактики сердечно-сосудистых и других заболеваний [3].

Целью исследования было создание композиции для приготовления бальзама на основе водно-спиртовых экстрактов древесной зелени можжевельника сибирского.

Образцы древесной зелени *Juniperus sibirica* B, произрастающего на территории Красноярского края, были собраны с 10–20 кустарников, усреднялись методом квартования. Была подобрана композиция бальзама с использованием древесной зелени можжевельника сибирского: водно-спиртовой экстракт из древесной зелени можжевельника сибирского, мед, экстракт лимонника.

Основываясь на ранее проводимых исследованиях химического состава экстрактов и эфирных масел, полученных из древесной зелени можжевельника сибирского [6], они характеризуются высоким содержанием различных биологически активных веществ. При получении экстракта использовали биполярный растворитель – 30, 45, 70, % этиловый спирт, позволяющий извлекать как водорастворимую часть биологически активных веществ, так и вещества экстрагируемые этанолом. Экстракт насыщен ценными эфирными маслами, оказывающими выраженное влияние на болезнетворные микроорганизмы [7].

Для изготовления продуктов питания, важной характеристикой полученного экстракта является его органолептическая оценка, поскольку внесение в пищевые продукты не должно

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

отрицательно влиять на общую вкусовую характеристику готового изделия. Органолептические показатели водно-спиртовых экстрактов приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Органолептические показатели качества хвойных экстрактов

Экстрагент	Внешний вид	Вкус	Аромат	Осадок
30 % этанол	жидкость золотистого цвета	не достаточно выраженный вкус	насыщенный хвойный	осадок
45 % этанол	жидкость золотистого цвета	выраженный вкус	насыщенный хвойный	осадок
70 % этанол	прозрачная жидкость зеленого цвета	хвойный вкус с преобладанием спиртовых тонов	насыщенный хвойный	отсутствует

Анализируя данные, приведенные в табл. 1, можно сделать вывод, что наилучшие органолептические показатели полученных экстрактов были достигнуты при экстрагировании 45 % этиловым спиртом, при экстрагировании 30 % этиловым спиртом у экстрактов не прослеживается выраженного хвойного вкуса, при экстрагировании 70 % этиловым спиртом появляется горечь во вкусе. На основе 45 % водно-спиртового экстракта древесной зелени можжевельника сибирского была разработана композиция хвойного бальзама. Композиция бальзама (кг/1000 дал композиции) приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Композиция бальзама

Компоненты	Количество
45 % водно-спиртовой экстракт древесной зелени можжевельника сибирского	400
Экстракт лимонника	7
Натуральный мед	400,0
Вода питьевая очищенная	остальное

После купажа композицию бальзама оставляют на отдых, фильтруют, упаковывают. Органолептические показатели композиции бальзама приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели композиции бальзама

Наименование образца	Внешний вид	Вкус	Аромат	Осадок
Композиция бальзама	жидкость золотистого цвета	выраженный хвойный вкус	насыщенный хвойный	отсутствует

Композиция бальзама на основе водно-спиртового экстракта древесной зелени можжевельника сибирского имела натуральный хвойный аромат с приятной свежестью, чистым бодрящим и пикантным вкусом.

В данном исследовании определена возможность использования водно-спиртового экстракта можжевельника сибирского в композиции бальзама. Использование древесной зелени можжевельника сибирского придаст бальзаму специфичный хвойный аромат. Введение в композицию натурального меда будет способствовать улучшению вкуса.

Использование композиции бальзама позволит расширить номенклатуру алкогольной продукции отечественного производства и придать профилактические свойства напиткам.

Библиографический список:

1. Б. Н. Старковский, Проблема производства не традиционного растительного сырья / Старковский Б. Н., Молочнохозяйственный вестник -2014. - № 4. (16) – С. 1-7.
2. Н. И. Гринкевич, И. А. Баландина. Лекарственные растения.: Москва «Высшая школа» 1991. - 398с.
3. Аннотации на ликероводочные изделия. ОАО ликероводочный завод «Канский», 2000г.
4. ГОСТ Р 52190-2003 «Водки и изделия ликероводочные. Термины и определения»
5. Пат. №2542966 Композиция ингредиентов для приготовления ароматного спирта, используемого в водке особой / Величко Н.А., Матвеев Е. В., Аёшина Е.Н., заявитель и патентообладатель «Сибирский государственный технологический университет», заявка №2013117169, заявлено 15.04.13., опубликовано 23.01.15, Бюл. № 6. – 5 с.

6. Матвеевко Е. В. Химический состав водно-этанольного экстракта древесной зелени *Juniperus sibirica* Burgsd Состав экстрактов древесной зелени *Juniperus sibirica* Burgsd / Е. В. Матвеевко, Н. А. Величко, Г.С. Калачева. // Химия растительного сырья 2015. №2. С.107 -111.

7. Матвеевко Е. В. Антибактериальная активность водных и водно спиртовых экстрактов древесной зелени *Juniperus sibirica* Burgsd / Матвеевко Е. В., Величко Н.А., Боев И.В. // КрасГАУ 2014. №12. С.224-226.

УДК 675.863:636.294

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ
ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ**

Невзоров В.Н., Тепляшин В.Н., Самойлов В.А., Мацкевич И.В.

*Красноярский государственный аграрный университет,
г. Красноярск, Россия*

В статье представлены материалы по разработке ресурсосберегающего оборудования для сушки пантов оленей северных с учетом использования оборудования по месту заготовки пантов.

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR DRYING PANTS
OF DEER REVERSE**

Nevzorov VN, Teplyashin VN, Samoilov VA, Matskevich IV

The article presents materials on the development of resource-saving equipment for drying reindeer antlers from the north taking into account the use of equipment at the site of harvesting of antlers.

Выполненные научные исследования по содержанию влаги в тканях пантов [4] показали, что наполненные кровью панты оленей северных содержат 70-80% влаги и если через 6-10 часов после срезки (заготовки) не произвести замораживание или рабочие операции по консервированию, то наполненные кровью панты быстро начнут разлагаться.

В настоящее время, для обеспечения длительного хранения производится замораживание заготовленных пантов в местах их консервирования и переработки.

На рисунке 1 приведен вид замороженных пантов оленей северных в морозильной камере используемой на оленеводческо-племенном хозяйстве «Суриндинский» Эвенкийского муниципального района Красноярского края.



Рисунок 1 - Хранение пантов оленей северных в замороженном состоянии

Разработанные ранее способы консервирования пантов в большинстве случаев предполагают варку размороженного панта путем кратковременного погружения их в горячую воду с температурой нагрева равной 100°C и длительной в течении 25-30 дней сушки на воздухе.

Применение кратковременного погружения пантов в горячую воду способствует коагуляции крови и ограничивает вытекание крови из пантов.

При внедрении технологии консервирования пантов без кратковременного опускания пантов в горячую воду (трудоемкая и дорогостоящая рабочая операция) необходимо обеспечить правильную установку срезанного панта, то есть для панта необходимо зафиксировать в вертикальном положении, срезанной частью панта кверху. При этом необходимо, на месте заготовки пантов оленей северных иметь специальное устройство для установки пантов на 2-3 часа временного хранения для остановки выделения крови из панта.

При транспортировке пантов к месту консервирования необходимым требованием является размещение пантов по отношению к поверхности транспортного средства так, чтобы срезанная часть пантов была расположена под углом $15-20^{\circ}$ по отношению к нижней опорной части панта. Таким образом, выполнение двух требований по размещению пантов после срезки (заготовки) и при транспортировании исключает трудоемкую рабочую операцию по многократному опусканию пантов в горячую воду.

Для консервации пантов оленей северных по разработанному способу было разработано новое сушильное устройство для работы в модульных мини-цехах автономного типа.

На рисунке 2 представлена кинематическая схема теплового агрегата для сушки пантов на которую получен патент Российской Федерации №167976. [1]

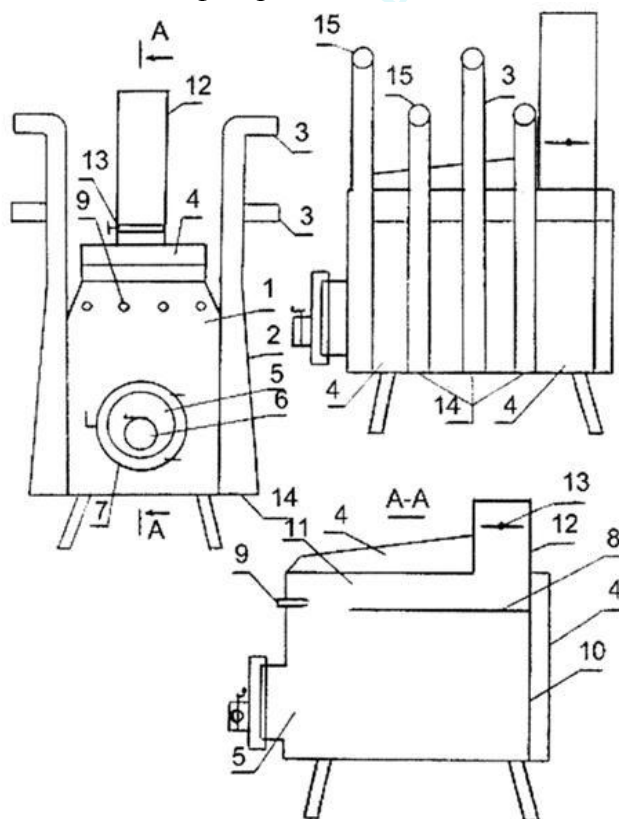


Рисунок 2 - Тепловой агрегат для сушки пантов:

- 1 - печь; 2 - охлаждаемый кожух; 3 - прямоугольная труба; 4 - емкость с песком;
- 5 - топка; 6 - регулятор подачи воздуха; 7 - дверца; 8 - поперечная перегородка;
- 9 - форсунки; 10 - задняя стенка; 11 - отсек; 12 - дымовая труба;
- 13 - регулятор-газификатор; 14 - отверстия для подвода холодного атмосферного воздуха; 15 - выпускные отверстия для нагретого воздуха

Тепловой агрегат для сушки пантов, содержит печь 1, размещенную в охлаждаемом кожухе 2, состоящим из прямоугольных труб 3 и емкостей с песком 4, топку 5 с регулятором подачи воздуха 6. Топка 5 через асбестовый уплотнитель (не показан) герметично закрывается дверцей 7, и, кроме того, в ней установлена поперечная перегородка 8 с форсунками 9 для дожигания вторичных газов. Перегородка 8 образует с задней стенкой 10 печи 1 отсек 11, подключенный к дымовой трубе 12 с регулятором-газификатором 13. Такое расположение перегородки 8 позволяет улавливать уходящее с продуктами сгорания тепло, что увеличивает КПД агрегата. В нижней части кожуха 2 выполнены отверстия 14 для подвода холодного атмосферного воздуха, а в его верхней части - выпускные отверстия 15 для нагретого воздуха. [1]

При сгорании твердого топлива в печи 1, находящегося в топке 5 с регулировкой воздуха 6 и закрытой дверцей 7, нагревается кожух 2 с трубами 3, емкостями с песком 4 и образуются высокотемпературные продукты сгорания. Через отверстия 14 в нижней части кожуха 2 засасывается холодный атмосферный воздух, который, обтекая топку 5, нагревается и выходит через отверстия 15 горячим. Это происходит за счет разности плотностей холодного и горячего воздуха. При этом нагревается песок в емкостях 4, через заднюю стенку 10 и верх печи 1. Дым из печи 1 проходит через трубу 12 с регулятором-газификатором 13. Получаемый горячий воздух, выходящий из разновысоких труб 3, используется для сушки пантов, размещенных на стеллажах. Образующиеся продукты сгорания, попадая в верхнюю часть топки 5 и проходя над перегородкой 8, соприкасаются с форсунками 9 дожигаются в отсеке 11. За период работы теплового агрегата песок в емкостях 4 нагревается, аккумулируя тепло, и после окончания горения в печи 1 тепло продолжает сушить панты оленя на стеллажах.

Таким образом, может быть повышена экономичность при сжигании твердого топлива в топках тепловых агрегатов и сушке пантов оленей.

Тепловой агрегат для сушки пантов, содержащий размещенную в охлаждаемом кожухе топку с газоходом, в топке установлена поперечная перегородка с форсунками дожигания вторичных газов, образующая с задней торцевой стенкой отсек, подключенный к дымовой трубе, причем в нижней его части выполнены отверстия для подвода холодного атмосферного воздуха, а в его верхней части - выпускные трубы для нагретого воздуха, отличающийся тем, что по бокам, сверху и задней стенке размещены емкости с песком, причем на боковых стенках между емкостями с песком размещены квадратные трубы различной длины по высоте, при этом площадь сечения нижних их частей на 2/3 больше верхних.

Статья подготовлена по результатам выполненных исследований по гранту регионального конкурса РГНФ «Российское могущество прирастает будет Сибирью и Ледовитым океаном» 2017 - Красноярский край по проекту «Формирование социально-экономической инфраструктуры и трудовой занятости коренных малочисленных народов на основе наукоемких производств по переработке растительного и животноводческого сырья Арктических и северных территорий Сибири», №17-12-24004.

Литература

1. Пат. 167976 Российская Федерация, МПК F24B1/02. Тепловой агрегат для сушки пантов / Невзоров В.Н., Самойлов В.А., Ярум А.И., Тепляшин В.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Красноярский Государственный Аграрный Университет. - №2016123272; заявл. 10.06.2016; опубл. 13.01.2017. - 5 с.

2. Невзоров, В.Н. Совершенствование технологии переработки рогов домашнего северного оленя Эвенкийской породы / В.Н. Невзоров, В.И. Гаюльский, В.В. Беляев, А.А. Ефремов, В.Н. Тепляшин // Вестник КрасГАУ. - 2007. - № 6. - С. 254-259.

3. Тепляшин, В.Н. Определение физико-механических свойств пантов и рогов оленей северных домашних Эвенкийской породы / В.Н. Тепляшин, Н.А. Дроздова // ВЕСТНИК КрасГАУ. - 2012. - № 10. - С. 192-196.

4. Исследование и разработка технологии производства биологически-активных веществ из рогов домашнего северного оленя Эвенкийской породы, выпуск опытной партии биологически активных веществ [Текст]: отчет о НИР (заключ.): Крас. государ. аграр ун-т; рук. В.Н. Невзоров; исполн.: В.Н. Тепляшин [и др.]. - Красноярск, 2007. - с. Библиогр.: с. № ГР 0120.0806492. - Инв. №0220.0804200.

УДК 631.1(075)

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Немцев А.Е., Коротких В.В., Деменок И.В.

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра
агробиотехнологий Российской академии наук (СибИМЭ СФНЦА РАН),
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация: Приведён подход к объединению результата действия многих факторов: природно-климатических, технических, производственных, эксплуатационных, организационно-экономических, трудовых на эффективность сельскохозяйственного предприятия на основе производственно-технического потенциала.

Показан метод дифференцированного программирования урожайности с учётом зональных почвенно-климатических особенностей и агроландшафтных факторов.

Установлена взаимосвязь производственно-технического потенциала СХП и надёжности применяемой сельскохозяйственной техники через её комплексные показатели надёжности: коэффициент готовности и коэффициент технического использования, которые непосредственно влияют на урожайность возделываемых культур через дифференциальную ренту II.

FACTORS AFFECTING EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Nemcev A.E., Korotkih V.V., Demenok I.V.

Annotation: The approach to combining the result of the action of many factors: the natural-climatic, technical, production, operational, organizational-economic, labor on the efficiency of the agricultural enterprise on the basis of the production and technical potential is given.

The method of differentiated productivity programming is shown taking into account zonal soil-climatic features and agrolandscape factors.

The interrelation of the production and technical potential of the agricultural production and the reliability of the agricultural machinery is established through its integrated indicators of reliability: the availability factor and the coefficient of technical use, which directly affect the yield of cultivated crops through differential rent II.

На эффективность сельскохозяйственных предприятий (СХП) оказывают влияние многие факторы: природно-климатические, технические, производственные, эксплуатационные, организационно-экономические, трудовые и другие.

Так, например, от качества почвы, количества внесённых удобрений и качества семян зависит урожайность возделываемых культур. Наличие и квалификация кадров, обеспеченность техникой, уровень организации её обслуживания – всё это оказывает самое непосредственное влияние на эффективность СХП. Это доказано проведёнными исследованиями. Но, как правило, они проводятся применительно к отдельным факторам и не носят системного характера.

На наш взгляд, таким объединяющим все эти факторы показателем может служить производственно-технический потенциал СХП (P_n) [1, 2, 3], который можно определить как:

$$P_n = Z_p + C_n + T_p + P_\phi + O_c + I_p, \quad (1)$$

где Z_p – общая стоимость земельных ресурсов предприятия, тыс. р.;
 C_n – стоимость произведённой продукции, тыс. р.;
 T_p – общая стоимость трудовых ресурсов предприятия, (зарплата работников, тыс р.);
 $П_\phi$ – общая стоимость основных производственных фондов предприятия, тыс. р.;
 O_c – оборотные средства предприятия, тыс. р.;
 I_p – информационные ресурсы, тыс. р.

Особый интерес вызывает влияние на производственно-технический потенциал сельскохозяйственного предприятия используемых им земельных ресурсов, которые можно определить через земельную ренту [4, 5] и её взаимосвязь с техникой [6]. Уникальное свойство земли — ее способность к расширенному воспроизводству плодородия при правильном использовании. Все прочие средства производства, напротив, изнашиваются и со временем требуют замены.

Особенности земли как природного ресурса в силу расположения земельных массивов в разных климатических зонах с различными природными свойствами и производственными условиями создают условия для формирования и получения устойчивого дополнительного дохода с лучших и средних по качеству участков, т.е. рентного дохода.

Земельная рента — это регулярно получаемый доход от природных земельных ресурсов, соединенных с финансовым и интеллектуальным капиталом в процессе хозяйственной деятельности человека. Остановимся на дифференциальной ренте.

Дифференциальная рента – это рента, получаемая владельцем земельных участков вследствие различий в их продуктивности. Она подразделяется на дифференциальную ренту I и II.

Дифференциальная рента I – добавочная прибыль, образуемая вследствие различий естественного плодородия почвы. Дифференциальная рента II - добавочная прибыль, которая происходит из известного явления различной эффективности последовательных приложений труда и средств производства, т.е. за счёт добавочных вложений капитала [4].

Основная проблема совершенствования рентных отношений при развитии сельскохозяйственного производства – обеспечение равных экономических условий для аграрных предприятий всех природно-климатических зон.

Вопросы программирования урожайности с учётом зонального почвенно-климатического аспекта, дополняемого агроландшафтными факторами, приведены в работе [7]. Их можно использовать при определении первых двух составляющих в формуле (1).

В этой работе урожайность (U) исчисляются в центнерах зерновых единиц с гектара и рассчитывается по климатической «формуле урожая»:

$$U = 10 K_t (e^{K_o} \pi^{K_y}), \quad (2)$$

где K_t – коэффициент теплообеспеченности;

K_y – коэффициент увлажнения;

e – основание натурального логарифма 2,71;

Константа $\pi = 3,14$;

$K_o = 1,0507$;

Коэффициент 10 переводит значения продуктивности из тонн в центнеры с гектара.

Тогда стоимость произведённой продукции можно определить по формуле:

$$C_{II} = S_{II} U C_{II}, \quad (3)$$

где $S_{п}$ – площадь пашни, га;
 $C_{п}$ – цена реализации продукции, р/ц.

Сельскохозяйственная техника должна быть надёжной, особенно в периоды напряжённых полевых работ. От количества возникающих отказов зависит время простоев машин, уровень их надёжности, и, как следствие, конечный результат – объём произведённой продукции, на что влияет удлинение агротехнических сроков работ и снижение урожайности.

Стоимостные потери урожая [8] могут быть выражены зависимостью:

$$П = K_{п} U_{max} C_{п} T_{пр} , \quad (4)$$

где $П$ – стоимостные потери от недобора урожая;

$K_{п}$ - коэффициент учёта потерь сбора продукции (в долях) при отклонении срока выполнения работы от оптимального момента на единицу времени;

U_{max} - значение урожайности, соответствующее выполнению работ в агротехнические сроки, ц/га;

$T_{пр}$ – отклонение выполнения работы от агротехнического срока по техническим причинам, дни.

Величину $T_{пр}$ определяем по формуле:

$$T_{пр} = \frac{D_{opt} (D_{opt} X W_{ч} T_{с} K_{к} K_{z} - F)}{F} , \quad (5)$$

F – объём работ, необходимый для выполнения технологического процесса, га;

D_{opt} - оптимальная продолжительность выполнения технологического процесса, га;

X – необходимое количество машин;

$W_{ч}$ – средняя часовая производительность машины, комплекса, га/ч;

$T_{с}$ - продолжительность смены, ч.;

$K_{к}$ – коэффициент использования календарного времени по метеорологическим условиям [9];

K_{z} – коэффициент готовности техники.

Нас будет интересовать земельная рента $П$, то есть доход, полученный от наиболее эффективного использования техники, которое характеризуется комплексными показателями надёжности машин: коэффициентом готовности (K_{z}) и коэффициентом технического использования (K_{mi}) [10].

Формулы этих коэффициентов имеют соответственно вид:

$$K_{z} = \frac{t_{p}}{t_{p} + t_{ов}} , \quad (6)$$

$$K_{mi} = \frac{t_{p}}{t_{p} + t_{mo} + t_{рем} + t_{ов}} , \quad (7)$$

где t_{p} — суммарное время пребывания машин в работоспособном состоянии между плановыми ремонтами;

t_{ov} — суммарное время простоев машин вследствие устранения последствий отказов за этот же период.

t_{mo} – суммарное время технического обслуживания машин;

$t_{рем}$ – суммарное время ремонта машин.

Связь между этими двумя комплексными показателями надежности (K_{mu} и K_z) определена в виде:

$$K_{mu} = K_z (1 - \varphi) \quad (8)$$

где φ – доля времени нахождения машины на плановом техническом обслуживании и в ремонте от величины доремонтного периода t_u :

$$\varphi = (t_{mo} + t_{рем}) / t_u \quad (9)$$

$$t_u = t_p + t_{рем} + t_{mo} + t_{ov} \quad (10)$$

Комплексные показатели K_z и K_{mu} позволяют оценить уровень надежности машины только в период эксплуатации и не учитывают влияния на них факторов и условий хранения.

Для выявления этого влияния необходимо добавить в формулу (10) время нахождения машины на хранении:

$$t_{\hat{e}} = t_{\delta} + t_{\delta \hat{a}i} + t_{\delta i} + t_{i \hat{a}} + t_{\hat{o}} \quad (11)$$

где t_k календарное время нахождения машины у потребителя, ч;

t_x - суммарное время нахождения машины на хранении, ч.

Разделив время работы машины на календарное, получим коэффициент использования машины потребителем по назначению K_u и найдем его взаимосвязь с коэффициентами K_{mu} и K_x . Для этого разделим числитель и знаменатель соответственно выражения (7) на выражение (11) и, проведя некоторые преобразования, получим:

$$K_{mu} = K_u / (1 - K_x) \quad (12)$$

$$K_x = t_x / t_k \quad (13)$$

где K_x - коэффициент хранения (характеризует долю времени нахождения машины на хранении от календарного времени использования).

$$K_z = K_u / (1 - K_n) = K_u / (1 - \varphi)(1 - K_x) \quad (14)$$

где K_n - доля времени нахождения машины на плановом техническом обслуживании, в ремонте и на хранении от величины календарного использования времени.

$$K_n = (t_{mo} + t_{рем} + t_x) / t_k = (1 - \varphi)(1 - K_x) \quad (15)$$

На основе изложенного можно сделать следующие выводы:

- На эффективность сельскохозяйственного предприятия оказывают влияние многие факторы: природно-климатические, технические, производственные, эксплуатационные, организационно-экономические, трудовые, результат действия которых может объединить производственно-технический потенциал СХП.
- Установлена взаимосвязь производственно-технического потенциала СХП и надёжности применяемой сельскохозяйственной техники через её комплексные показатели надёжности: коэффициент готовности и коэффициент технического использования, которые непосредственно влияют на урожайность возделываемых культур через дифференциальную ренту П.
- Зависимость производственно-технического потенциала СХП от земельной ренты прямо пропорциональна.
- Показан метод дифференцированного программирования урожайности с учётом зональных почвенно-климатических особенностей и агроландшафтных факторов.
- Рациональное использование техники в СХП позволит повысить их эффективность.

Библиографический список

1. Алейников А.Ф. Производственный потенциал крупнотоварного сельскохозяйственного производства. Некоторые принципы оценки: метод. пособие / А.Ф. Алейников, Н.М. Габитов, В.В. Цветков: РАСХН. Сиб. отд-ние. ГНУ СибНИИРС.- ЦИВиАО. – Новосибирск, 2006. – 76 с.
2. Разиньков П.И. Производственный потенциал предприятия. Формирование и использование: монография. – Тверь: ПТУ, 2005. – 131 с.
3. Немцев А.Е. Техника и эффективность растениеводства сельскохозяйственного предприятия / А.Е. Немцев, В.В. Коротких, И.В. Деменок // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4 (10). – С. 83-86.
4. Методические рекомендации по кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения. – М., 2005. – 19 с.
5. Новейший словарь иностранных слов и выражений. – М.: Современный литератор, 2005. – 295 с.
6. Деменок И.В. [и др.]. Взаимосвязь производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия с земельной рентой // Машинно-технологическое, энергетическое и сервисное обеспечение сельхозтоваропроизводителей Сибири: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2008. – С. 119 - 122.
7. Понько В.А. Почвенно-климатическое зонирование и продуктивность агроландшафтов // В.А. Понько, В.К. Каличкин, М.И. Иванова. - Земледелие и химизация. - 2009. - №12. - С. 5 – 13.
8. Немцев А.Е. // Обоснование рационального уровня надёжности машин // А.Е. Немцев, В.В. Коротких, С.В. Субочев. - Вестник ИрГСХА. - 2012. - № 51. – С. 124 – 129.
9. Григорьева А.С. Определение состава машин для комплексной механизации в сельском хозяйстве / А.С. Григорьева, Ю.А. Коган, Н.А. Востриков. - М.: Колос, 1975. – 201 с.
10. Немцев А.Е. Система технического сервиса в АПК. – Новосибирск, 2002. – С. 102 – 105.

УДК: 631.544

**ОВОЩЕВОДСТВО РЕГИОНОВ СИБИРИ –
ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ САМООБЕСПЕЧЕНИЯ**

Нестяк В.С., Усольцев С.Ф.

*Сибирский институт механизации и электрификации сельского хозяйства
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук.
Новосибирская область, п. Краснообск, Россия*

Аннотация. В статье приведены результаты оценки влияния защитных экранов на показатели среды обитания растений. Определены пути устранения противоречий биологическими между требованиями растений и средствами защиты. Предложена принципиальная схема системы автоматического управления вентиляцией.

**VEGETABLE-GROWING REGIONS OF SIBERIA-WAYS TO REDUCE
CONTRADICTIONS SELF-RELIANCE**

Nestjak V.S., Usoltsev S.F.

Annotation. The results of the assessment of the impact of protective screens on Wednesday figures Habitat plants. Identifies ways to address contradictions between the requirements of plants and biological protection. Proposed the concept of the automatic ventilation control.

С момента осознания человеком необходимости работы на земле до настоящих дней противоречие между биосферой и земледелием являются основным сдерживающим фактором в развитии последнего. Это наиболее наглядно проявляется в регионах с неустойчивыми условиями внешней среды, и особенно остро в такой отрасли земледелия как овощеводство.

Базой производства овощной продукции является открытый и закрытый грунт, причем последний работает на принципе полной изоляции растений от окружающей среды, за счет чего снимаются многие противоречия земледелия с биосферой.

Однако, с 1990 г. отрасль закрытого грунта в сибирском регионе находится не в лучшем состоянии: происходит износ основных фондов старых теплиц, и, несмотря на локальное строительство новых тепличных комбинатов, идет ежегодное сокращение используемых производственных площадей. Следует также отметить, что возможности значительного и быстрого расширения площадей зимних теплиц в нынешней социально-экономической ситуации в ближайшей перспективе ограничены высокой стоимостью существующих проектов.

Что касается открытого грунта, полностью зависящего от природы-матушки, то в сибирском регионе теплолюбивые овощи нынче выращиваются лишь в частном секторе, поскольку их товарное производство в открытом грунте связано с рисками, обусловленными климатическими особенностями зоны.

Единственным выходом из создавшейся ситуации может быть резкое увеличение производства наиболее ценных теплолюбивых овощей (томаты, перцы, баклажаны) за счет расширения площадей утепленного грунта, в идеологии которого заложен, дуализм: во время непогоды растения временно изолируют от неблагоприятных воздействий факторов открытого грунта, а в погожие часы – вновь возвращают в естественные условия. При этом появляются новые противоречия, теперь уже между растениями и средствами защиты, поскольку последние ограничивают доступ к растениям при выполнении работ по уходу и уборке урожая, препятствуют некоторым биологическим процессам (например, опылению).

Поэтому здесь необходимо снижение уровня противоречий между средой обитания овощных культур, их требованиями к условиям выращивания и возможностями технических средств защиты обеспечить все это.

Первые образцы простейших защитных сооружений были созданы в США еще более ста лет назад и использовались, в основном, для защиты растений от ветра, ливневых осадков и солнечного перегрева [1].

Середина двадцатого века отмечена появлением новых материалов, в частности, полиэтиленовой пленки, что вызвало интенсивное использование различных сооружений для защиты овощных культур в открытом грунте, и, как следствие, резкое увеличение производства теплолюбивых овощей в открытом грунте. Основным назначением таких сооружений была защита растений от возвратных заморозков в весенне-летний период [2]. Процесс раз-

вития конструкций защитных сооружений шел от простейших укрытий, изготавливаемых кустарным способом в условиях хозяйств, к передвижным конструкциям промышленного изготовления. Наибольшее распространение в эти годы получили малогабаритные тоннельные и разборно-переставные укрытия, выпускавшиеся промышленным способом.

Простейшие тоннельные укрытия хотя и соответствуют основным требованиям по простоте конструкции и дешевизне, но они стационарны и не способны обеспечить механизацию процессов монтажа конструкции и ухода за растениями. Необходимость вручную быстро поднимать и опускать пленку для вентиляции в периоды резкого повышения температур требует постоянного контроля и ограничивает применение таких конструкций при недостатке людских ресурсов.

Различного рода разборно-переставные укрытия достаточно просты по конструкции и обеспечивают возможность применения машин общего назначения при обработке почвы, но работы по их сборке, установке и разборке выполняются вручную. Не решается и вопрос автоматизации вентилирования.

Принципиальное отличие работ, выполняемых в СибИМЭ СФНЦА РАН, – возможность обеспечения защиты выращиваемых растений в течение всего периода их вегетации, в том числе и во время неблагоприятных экстремальных воздействий на растение, с максимальным сокращением оперативного времени реагирования на текущее изменение внешних условий [3]. Функция защиты растений не ограничивает условий естественного опыления и доступа к растениям для полива, механических обработок и сбора урожая, и решается еще одна важная задача – повышение теплообеспеченности растений в период их вегетации.

Для защиты растений в течение всего периода вегетации разработано комплексное укрытие, работающее в автоматическом режиме в период поздне-весенних и ране-осенних заморозков и в ручном режиме – в остальной летний период [4]. На основе комплексного укрытия в последующем были разработаны способ создания условий для выращивания растений и более простые конструкции, названные защитными экранами [5], которые могут быть изготовлены в любой сельской мастерской и финансово по силам для освоения, как крупным, так и мелким товаропроизводителям. По-сути это новое направление защиты растений от неблагоприятного воздействия внешней среды – частично-защищенный грунт.

В отличие от комплексного укрытия, защитные экраны (рис. 1.), реализующие новый способ, содержат лишь стойки, установленные оппозитно друг другу с технологическим зазором между ними, образующие несущий каркас модуля, и защитные элементы из сотового поликарбоната. Торцы экранов (в зависимости от условий) оборудуются торцевым ограждением.

Такие конструкции, как правило, работают после прохождения весенних возвратных заморозков и до наступления устойчивых низких температур, способствуют повышению суммы активных температур в защищенной зоне на 80 – 100°C и увеличению длительности периода вегетации растений в открытом грунте на две - три недели [7], что является существенным резервом для теплолюбивых культур в местных условиях. Они обеспечивают доступ к растениям для выполнения операций ухода, защищают растения от ливней и града, техногенных выбросов, не препятствуют естественному опылению цветков и использованию дождевых осадков для прикорневого полива растений. Кроме того, создаются возможности для применения техники при механизации основных технологических операций.

В ходе исследований сделана проработка конструкции защитных экранов, отработаны элементы технологии выращивания теплолюбивых овощных культур (на примере томатов), выполнена оценка уровня накопления активных температур под укрытием за период вегетации и дана оценка эффективности.

Установлено, что причиной повышения температур в зоне растений при наличии инсоляции является эффект взаимозапираания вертикальных конвективных воздушных потоков образующихся в пространстве между экранами. Взаимодействие этих потоков в период

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

максимальной инсоляции обеспечивает выход воздуха из зон с наибольшим нагревом, что способствует ограничению максимальной температуры воздуха в зоне растений, а основным регулирующим потоком в дневное время является воздушный поток в технологическом проходе.

Открытие торцевых стенок снижает эффект взаимозапираания вертикальных конвекционных потоков. Изменяя параметры открытия торцевых стенок, можно увеличивать температуру воздуха в зоне растений или защищать их от перегрева. При полном открытии торцов температура внутри укрытия выше температуры снаружи не более чем на 2°C.

Максимальная величина вклада искусственных факторов в формировании температуры в зоне растений составила 11%, минимальная – 5%, а наибольшие значения коэффициента аккумуляции были характерны для наружных температур порядка 18-20°C в весенний период. При дальнейшем повышении наружных температур значение коэффициента аккумуляции снижается, что предотвращает перегрев в зоне растений [6].

Температура воздуха под защитными экранами зависит от многих факторов и изменяется в течении суток в широких пределах: в ночное время температура воздуха внутри укрытия и снаружи практически одинакова и ниже зоны оптимума; в дневное время наружная температура варьирует в пределах зоны оптимума, а внутри укрытия пиковые значения выходят за верхний предел зоны оптимума на 3-5 градусов. Поэтому требуется автоматическое управление процессом взаимодействия внешней среды и среды обитания, влияющим на изменения температуры в укрытии.



а

б



в

Рис. 1. – Защитные экраны: *а* – фрагмент модуля без торцевого ограждения; *б* – секция модуля защитных экранов с торцевым ограждением, оборудованным системой автоматического открытия вентиляционных форточек; *в* – технологический модуль защитных экранов в ЗАО «Приобское» НСО (2016г.)

Поскольку температура воздуха внутри укрытия определяется энергетическим балансом между притоком солнечной энергии и потерями тепла, поддерживать изменения температуры воздуха в допустимых пределах можно управлением процесса теплообмена между средой обитания и внешней средой (рис. 2). В этом случае внешняя среда и среда обитания растений разделяются ограждающими элементами укрытия, а в схему дополнительно вводится система управления, которая контролирует температуру воздуха в укрытии и производит соответствующие изменения параметров укрытия.

Объектом управления является среда обитания растений внутри укрытия, которая характеризуется температурой воздуха и почвы. Воздействие внешней среды на среду обитания осуществляется протекающими между ними процессами $X(i)$, например воздухообмен, приток солнечной радиации, теплообмен, которые преобразуются ограждающими элементами в воздействия $Y(i)$. В результате этого взаимодействия изменяются характеристики среды обитания.

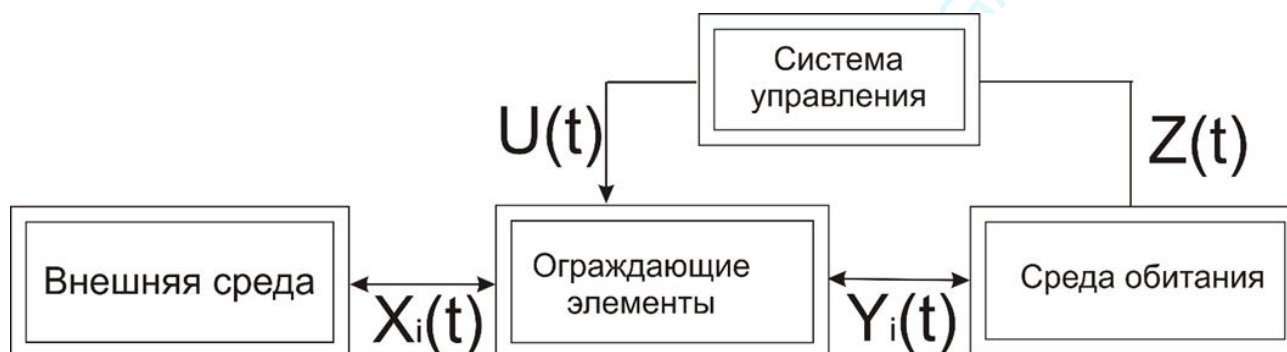


Рис. 2. – Принципиальная схема управления процессом теплообмена

Система управления анализирует выходные характеристики объекта управления $Z(t)$, и если они не соответствуют требованиям, формирует управляющий сигнал $U(t)$ и передает его на вход управляющего устройства, изменяя параметры ограждающих элементов, которое оказывает влияние на процессы взаимодействия внешней среды и среды обитания. В основе системы управления могут быть электронные приборы, управляющие электроприводом ограждающих элементов, или, как в нашем решении, известные механические устройства, реагирующие на изменение температуры (гидроцилиндры).

Таким образом, неуправляемые колебания характеристик внешней среды вызывают изменение характеристик среды обитания, которое отслеживается системой управления и приводит к изменению параметров ограждающих элементов. В результате изменяется процесс воздухообмена и компенсируется изменение характеристик внешней среды. Кроме того, на характеристики среды обитания оказывают влияние процессы, происходящие внутри среды обитания: теплообмен между почвой и воздухом, внутренние воздушные потоки.

Основным требованием к техническим средствам для защиты растений от неблагоприятных погодных факторов является наличие конструктивных элементов управления организованной естественной приточно-вытяжной вентиляцией. Совокупность параметров технических средств и характеристик взаимодействия всех элементов должны обеспечить максимально возможную защиту растений, в том числе, как от недостатка тепла, так и от перегрева.

Эффективность работы экранов оценивалась возможностью продления вегетационного периода, качеством и количеством полученного урожая и особенно наглядно была заметна в лабораторно-полевых экспериментах 2011-го и 2014-го годов, резко отличавшихся по погодным условиям, при выращивании томатов.

Условия 2011-го года в целом были относительно положительными для выращивания плодовых овощей в открытом грунте. Однако применение защитных конструкций экранного типа за счет продления вегетационного периода практически до середины сентября позволило получить урожайность, в 2 раза большую, чем в открытом грунте.

В 2014 году условия были несколько отличные, не вполне комфортные для применения защитных конструкций. В течение практически всего летнего периода наблюдалась высокая температура воздуха, вследствие чего экраны должны были, прежде всего, обеспечить защиту растений от перегрева. И они эту функцию выполнили: температура под экранами, особенно в максимумы температур, практически совпадала с температурой наружного воздуха.

Резкое кратковременное похолодание с понижением температуры до $-2... - 4^{\circ}\text{C}$, защитные экраны смягчили. В результате заморозка растения в открытом грунте погибли, а под укрытием сохранились и плодоносили еще 2 недели. Экраны также обеспечили приrost среднесуточных активных температур – они за вегетационный период были на $65,6\text{ C}^{\circ}$ больше, чем в открытом грунте, а урожай под защитными экранами получен в полтора раза выше, чем в открытом грунте.

Расчеты показывают, что устойчивый уровень рентабельности при использовании защитных экранов может быть получен уже при урожайности томатов 4 кг/м^2 и цене их реализации выше 20 р./кг . При этом создаются условия для решения важнейшей социальной проблемы – занятости сельского населения, что создаст возможность постепенного восстановления села – основы любого общества.

Литература:

1. Riggins N.A. Plant protector /Патент USA № 650024, 22 мая 1900 г.
2. Гончарук Н.С. Полимеры в овощеводстве. М. – «Колос», 1971. – 312 с.
3. Усольцев С.Ф. К вопросу разработки технологии выращивания томатов в условиях Сибири./Усольцев С.Ф., Арюпин В.В., Нестяк В. С. //Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. матер. конф. В 3кн.. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – Кн.1. – С.523 – 526.
4. Пат. №2347356 РФ, МПК А01G 9/16. Укрытие для выращивания растений в открытом грунте /Арюпин В.В., Нестяк В.С., Усольцев С.Ф.; заявл. 2007.08.29; опубл. 2009.02.27. Бюл. №6.
5. Пат. №2479986 РФ, МПК А01G 13/02. Способ создания условий для выращивания теплолюбивых овощных культур в условиях открытого грунта и устройство для его реализации /Арюпин В.В., Нестяк В.С., Усольцев С.Ф.; заявл. 2011.10.05; опубл. 2013.04.27. Бюл. №4.
6. Нестяк В.С. Тепловой режим защитных экранов для выращивания овощей в неблагоприятных условиях //В.С. Нестяк, В.В. Арюпин, О.В. Ивакин, С.Ф. Усольцев, В.Ю. Серебряков //Экологически дружественное сельское хозяйство для будущих поколений: сборник научных трудов международной научной конференции XXXVI CIOSSA CIGR V Conference-2015 / СПбГАУ.-СПб., 2015. – С. 600-608.
7. Нестяк В.С., Чепурин Г.Е., Ивакин О.В., Усольцев С.Ф. Защитные экраны – резервные возможности для овощеводства. – Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 8. С. 83-86.

УДК: 631.544

ЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ – ВОЗМОЖНОСТЬ САМООБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНОВ СИБИРИ ОВОЩАМИ ТОМАТНОЙ ГРУППЫ

Нестяк В.С., Усольцев С.Ф., Ивакин О.В., Нестяк Г.В., Гончаренко Ю.В.

*Институт механизации и электрификации сельского хозяйства
Сибирский федеральный научный центр агробихотехнологий Российской академии наук.
Новосибирская область, п. Краснообск, Россия*

Аннотация. В статье изложены функциональные и конструктивные особенности защитных экранов, приведены результаты лабораторно-полевых экспериментов за три года. Установлено, что защитные экраны обеспечивают повышение суммы активных температур в зоне растений на $80 - 100\text{ C}^{\circ}$. Производственная проверка защитных экранов, проведенная в ЗАО «Приобское» Новосибирской области подтвердила возможность повышения урожайности в $1,5 - 2$ раза по сравнению с открытым грунтом.

SHIELDS IS THE POSSIBILITY OF SELF-SUFFICIENCY REGIONS OF SIBERIA VEGETABLES TOMATO GROUP

Nestjak V.S., Usoltsev S.F., Ivakin O.V., Nestjak G.V., Goncharenko Yu.V.

Annotation. The article describes the functionality and design features of protective screens, are the results of laboratory and field experiments for three years. Found that the protective screens provide increasing amounts of active temperatures in the zone of plants at 80-100° C. Production verification screens held in CJSC «Priobskoye» Novosibirsk region has confirmed the possibility of increasing the yield of 1.5-2 times as compared to the open ground.

В настоящее время в условиях Сибири товарное производство овощей томатной группы в открытом грунте практически отсутствует. Те небольшие объемы, которые поставляет на рынок частный сектор, не могут удовлетворить все возрастающий спрос на качественную продукцию местного производства. В то же время импорт овощной продукции в последние годы составлял около 12,5% от всего объема, а доля томатов в объеме импорта достигала 41,5% [1].

Основной причиной сдерживания производства теплолюбивых овощных культур (томаты, перцы, баклажаны) в открытом грунте в местных условиях, в том числе и на промышленной основе, является нерешенность проблемы защиты овощных культур от негативных воздействий окружающей среды, которые возможны в течение всего периода выращивания.

При этом функция защиты растений не ограничивает условий естественного опыления и доступа к растениям для полива, механических обработок и сбора урожая, и решается еще одна важная задача – повышение теплообеспеченности растений в период их вегетации [5].

В отличие от известных конструкций, защитные экраны (рис. 1) содержат лишь стойки, образующие несущий каркас модуля, и экраны из сотового поликарбоната, установленные оппозитно друг другу с технологическим зазором между ними, что максимально упрощает конструкцию. Торцы экранов (в зависимости от условий) оборудуются торцевым ограждением. Такие конструкции, как правило, работают после прохождения весенних возвратных заморозков и до наступления устойчивых низких температур, удлиняя на полторы-две недели вегетационный период растений и позволяя при этом повысить сумму среднесуточных активных температур в зоне растений на 80 - 100 С⁰, что является существенным резервом для теплолюбивых культур в местных условиях.



Рис. 1. Защитные экраны (без торцевого ограждения)

Эксперименты проводились на участке открытого грунта тепличного комплекса института с примерно одинаковыми условиями по освещенности, условиями прохождения воздушных потоков и составу почвенного покрова. Эффективность работы защитных экранов на культуре томатов оценивалась снижением рисков от негативных явлений открытого грунта, возможностью продления вегетационного периода, качеством и количеством полученно-

го урожая и особенно наглядно была заметна в лабораторно-полевых экспериментах 2011-го, 2014-го и 2015 годов, резко отличавшихся по погодным условиям.

Условия 2011-го года в целом были относительно положительными для выращивания томатов в открытом грунте. Однако применение защитных экранов позволило продлить вегетационный период практически до конца сентября, при этом урожай под защитными экранами был значительно выше, чем в открытом грунте (с куста на контроле – 2,1 кг, под экранами – 3,5 кг) (рис. 2). Дополнительный выход продукции (более 70%) был получен за пределами сроков выращивания томатов на контроле в открытом грунте, а продукция в состоянии технической спелости составила более 62%.

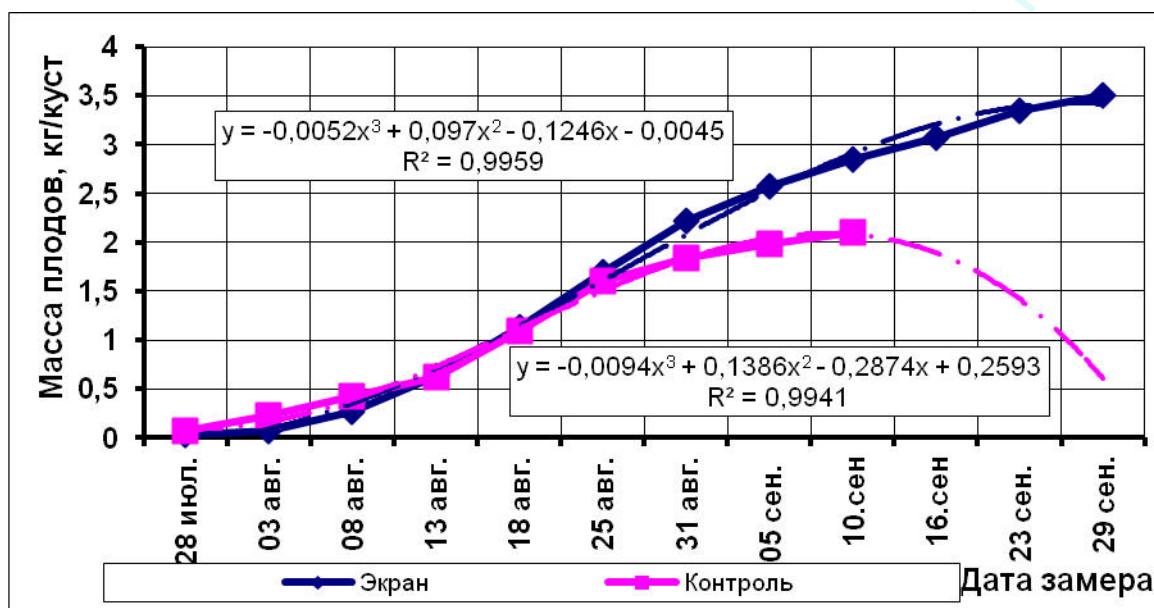


Рис. 2. Динамика продукционного процесса (2011 г.)

В 2014 году условия были иными и не вполне комфортными для применения защитных экранов: практически в течение всего лета наблюдалась высокая температура воздуха, вследствие чего экраны должны были, прежде всего, обеспечить защиту растений от перегрева. И они эту функцию выполнили: температура под экранами, особенно в максимумы температур, практически совпадала с температурой наружного воздуха. Однако в ночь с 4-го на 5-е сентября наблюдалось резкое похолодание с кратковременным понижением температуры до $-2... -4^{\circ}\text{C}$, и защитные экраны должны были смягчить это отрицательное явление. В результате заморозка растения в открытом грунте погибли, а под укрытием сохранились и плодоносили еще 2 недели. Это сказалось на динамике продукционного процесса, (рис. 3) и на урожайности томатов: на контроле – 1,94 кг/куст, под экранами – 2,76 кг/куст

В 2015 году, через 5 дней после высадки рассады в грунт, прошел град, после которого высаженные в открытый грунт растения были травмированы, а 7,5% из них не восстановились и погибли; под защитными экранами растения не пострадали. Кроме того, 20 июня наблюдалась вспышка на солнце, 22-23 июня была зарегистрирована экстремально сильная магнитная буря. Все это, видимо, отразилось на урожайности и на продукционном процессе, визуально отличающемся от предыдущих лет (рис. 4).

Урожайность на контроле составила 1,89 кг/куст, а под защитными экранами – 3,36 кг/куст, при этом 28,2% урожая под экранами получено за предельными сроками выращивания томатов на контроле в открытом грунте, а 91,5% всего сбора составила продукция в состоянии технической спелости. В связи с резким похолоданием последний сбор в открытом грунте был проведен 6 сентября, под экранами вегетационный период продолжался еще две недели.

В 2016 году оценка технологической эффективности способа защиты томатов от воздействия факторов открытого грунта выполнена по трем вариантам их выращивания в лабораторно-полевом эксперименте: контроль, применение защитных торцов и отсутствие защитных торцов.

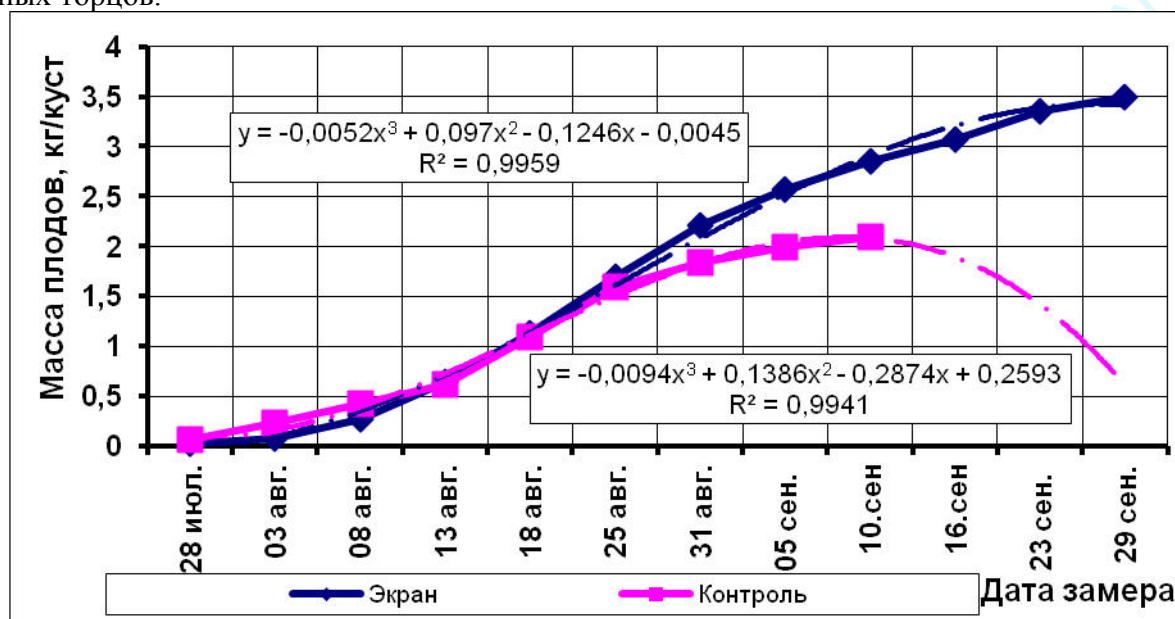


Рис. 3. Динамика продукционного процесса (2014 г.)

Условия текущего года были, в целом, благоприятны для выращивания культуры томатов в открытом грунте и без дополнительных средств защиты от внешних факторов, тем важнее результаты эксперимента. Посадка рассады на контроле и под защитные экраны была проведена 5 июня, период вегетации по условиям погоды продолжался до 27 сентября, что позволило определить биологические возможности сорта в открытом грунте и с применением средств защиты в нормальных условиях (без погодных и техногенных возмущений).

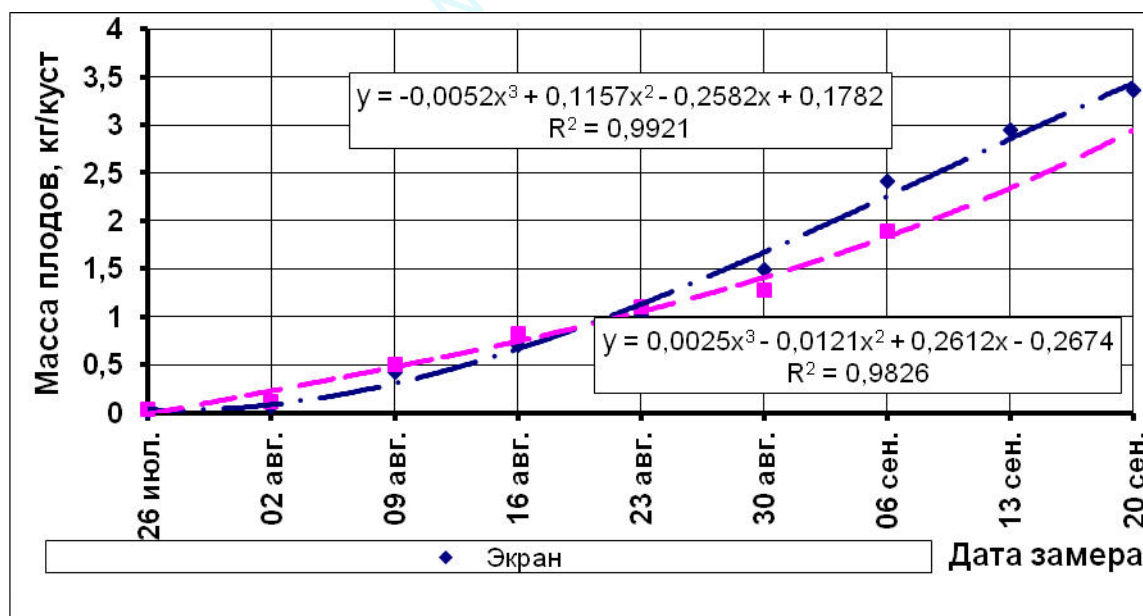


Рис. 4. Динамика продукционного процесса (2015 г.)

Наилучший результат получен под защитными экранами, без торцевого ограждения (вариант «Экран-2»). Общий урожай на контроле составил 69,29 кг, в модуле с автоматической форточкой для регулирования температуры воздуха - 109,06 кг и в модуле с незакрытыми торцевым ограждением - 126,64 кг. Урожайность по вариантам опыта соответственно составила: на контроле – 1,44 кг/куст, «Экран-1» – 2,27 кг/куст, «Экран-1» – 2,64 кг/куст. Увеличение по отношению к контролю по варианту «Экран-1» – 157,4%, «Экран-2» – 182,8%. Динамика изменения продукционного процесса приведена на рис. 5.

Наглядно видно, что, как и в экспериментах предыдущих лет, на начальном этапе в условиях одинаковых сроков посадки рассады динамика продукционного процесса в открытом грунте несколько выше, а в середине августа начинает эффективно работать защита. Некоторый всплеск кривых 27.09.2016 г. объясняется тем, что это последний сбор, в котором зачтены и товарные зеленые плоды.

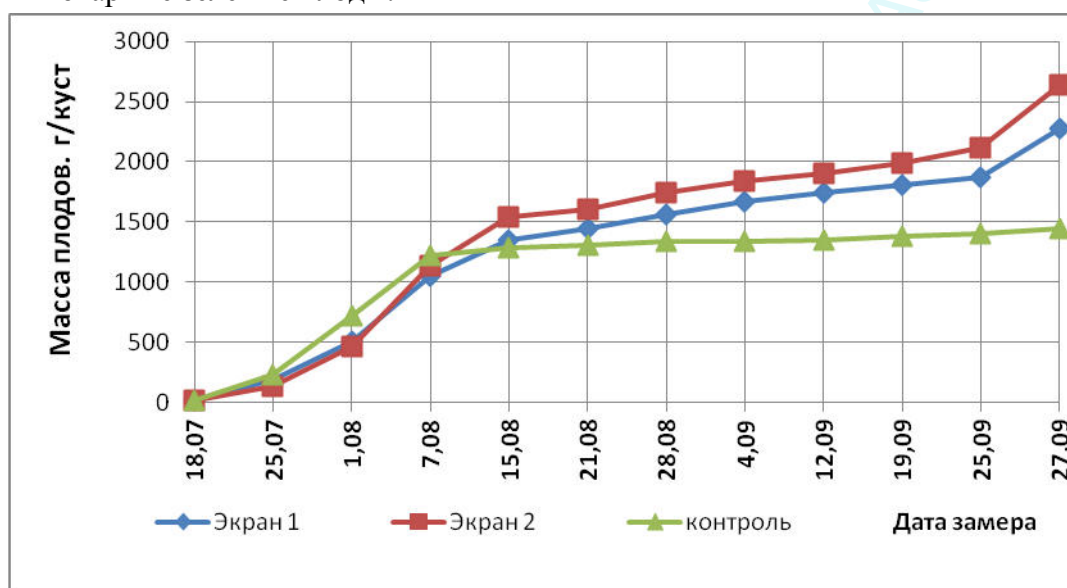


Рисунок 5 – Динамика продукционного процесса (2016 г.)

В 2016 году разработан и успешно прошел производственные испытания технологический модуль защитных экранов на базе ЗАО «Приобское» Новосибирской области (рис. 6), что является первым шагом к практическому освоению предлагаемой разработки.

Выполненные эксперименты подтверждают, что защитные экраны позволяют обеспечить защиту томатов от негативных факторов открытого грунта, продление практически на полмесяца периода их активного плодоношения, что в целом способствует повышению эффективности производства томатов в открытом грунте и снижению рисков при их выращивании. Их применение – реальный путь самообеспечения многих сибирских регионов плодовыми овощами за счет их выращивания в зонах рискованного производства.

Результаты исследования позволяют констатировать:

1. Применение защитных экранов снижает риски воздействия негативных факторов внешней среды, позволяет получить урожайность, в 1,5-2,0 раза превышающую урожай в открытом грунте, при этом сбор плодов под ними продлевается на 2 недели по сравнению с открытым грунтом, а выход продукции в стадии технической спелости достигает 90%.

2. Широкое внедрение защитных экранов – реальная возможность снижения импорта теплолюбивых овощей за счет их выращивания в регионах с недостаточной теплообеспеченностью и, кроме того, развития сельских территорий за счет занятости местного населения.



Рис. 6. – Технологический модуль защитных конструкций экранного типа в ЗАО «Приобское» Новосибирской области (2016 г.)

Библиографический список

1. Ивакин О.В. Состояние и проблемы овощеводства НСО / О.В. Ивакин, В.С. Нестяк // Продовольственное обеспечение Сибири в условиях глобализации мировой экономики: матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию создания Сибирского науч.-исслед. ин-та экономики с.-х-ва / ФГБНУ СибНИИЭСХ. – Новосибирск, 2015. – С. 237-240.
2. Усольцев С.Ф. К вопросу разработки технологии выращивания томатов в условиях Сибири / С.Ф. Усольцев, В.В. Арюпин, В.С. Нестяк // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. матер. конф. В 3кн. / Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – Кн.1.- С. 523 – 526.
3. Патент РФ №2479986. Способ создания условий для выращивания теплолюбивых овощных культур в условиях открытого грунта и устройство для его реализации / В.В. Арюпин, В.С. Нестяк, С.Ф. Усольцев. Заявл. – 05.10.2011; Оpubл. 27.04.2013.
4. Арюпин В.В. Способ выращивания овощных культур и защитные сооружения для его реализации. / В.В. Арюпин, С.Ф., Усольцев, О.В Ивакин, В.С. Нестяк // Сиб. вест. с.-х. науки. – 2013. – № 5. – С. 79-86.
5. Nestyak V. Thermal conditions shields for growing vegetables under unfavorable environment of open ground /V. Nestyak, V. Aryupin, O. Ivakin, S. Usoltsev, V. Serebryakov //Environmentally Friendly Agriculture and Forestry for Future Generations: Book of Full Papers of International Scientific XXXVI CIOSSA & CIGR SECTION V Conference, 26-28 May, 2015, Saint Petersburg, Russia: SPbSAU, P.608-609.

УДК 663.35/634.7

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВИН И
ВИННЫХ НАПИТКОВ**

Рожнов Е.Д.

Бийский технологический институт (филиал)

*Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова,
г. Бийск, Россия*

Рассмотрены некоторые виды плодово-ягодного сырья Алтайского края в качестве сырья для получения плодовых вин и винных напитков. В ходе исследований были использованы современные методы физико-химического анализа, проводилась математическая обработка полученных результатов. Отмечены перспективность использования облепихи, калины и аронии черноплодной для выработки качественных вин и винных напитков с оригинальными органолептическими характеристиками. Показано, что физико-химические характери-

стики, в том числе содержание веществ полифенольной природы позволяют рассматривать данные напитки как альтернативу традиционным виноградным винам.

PROSPECTS OF USING SOME SPECIES OF FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS OF ALTAI TERRITORY IN THE MANUFACTURE OF WINE AND WINE DRINKS

Rozhnov E.D.

Some types of fruit and berry raw materials of the Altai Territory are considered as raw materials for obtaining fruit wines and wine drinks. In the course of the research, modern methods of physicochemical analysis were used, and the results obtained were mathematically processed. The prospects of using sea buckthorn, viburnum and chokeberry for the production of quality wines and wine drinks with original organoleptic characteristics have been noted. It is shown that the physicochemical characteristics, including the content of substances of polyphenolic nature, make it possible to consider these beverages as an alternative to traditional grape wines.

Введение. Плодовые вина всегда занимали особое место на потребительском рынке нашей страны, пользуясь неизменной популярностью у населения. При этом определяющая роль при производстве подобной продукции принадлежит местному сырью, которое является районированным и способным давать стабильно высокие урожаи. Для Алтайского края таким сырьем может являться облепиха, калина и арония черноплодная.

При этом важно отметить, что с начала второй половины XX века в регионе идет серьезная селекционная работа с облепихой, и в настоящий момент в культуру введено более 40 новых сортов облепихи [1]. Общая доля площади садовых насаждений облепихи на Алтае составляет около 40 %. Плодоношение в среднем наступает с первой декады августа до конца второй декады сентября, что в совокупности создает предпосылки для активного внедрения данной культуры в промышленную переработку. Ежегодно в Алтайском крае собирается около 3 тыс. тонн облепихи, большая часть которой используется для выделения облепихового масла. Промышленной заготовкой и переработкой облепихи занимаются около 15 предприятий, крупнейшими из которых являются ЗАО «Алтайвитамины», ООО «Янтарное», ООО «Алтайский букет» и ЗАО «Эвалар». В настоящее время проходит испытания комбайн для промышленной уборки облепихи [2].

Арония черноплодная также занимает значительное место в структуре промышленных садовых насаждений на территории Алтайского края. К сожалению, несмотря на особенности химического состава, в том числе высокое содержание полифенольных веществ и соединений с Р-витаминной активностью, на территории Алтайского края арония практически не перерабатывается. В настоящий момент основными промышленными потребителями аронии в крае можно рассматривать ЗАО «Алтайвитамины», ЗАО «Эвалар» и ООО «КиТ плюс».

Калина обыкновенная ценное дикорастущее плодородное сырье, причем распространена данная культура повсеместно на всей территории России. Данная культура прекрасно адаптируется при ее введении в культуру.

С исторической точки зрения на территории Алтайского края и Республики Алтай ранее существовало несколько предприятий, занимающихся выработкой плодовых вин. В настоящее время на территории Алтайского края отсутствуют предприятия с действующей лицензией на производство винодельческой продукции.

Актуальность проведенного исследования состоит в научном обосновании возможности производства качественных вин и винных напитков с оригинальными органолептическими характеристиками из местного плодово-ягодного сырья Алтайского края.

Методы исследования. При выполнении экспериментальной части были использованы методы исследований, изложенные в государственных стандартах РФ:

- Массовую концентрацию титруемых кислот в исходной ягоде, сусле, молодом и обработанном виноматериале определяли по ГОСТ Р 51621-2000. Алкогольная продукция и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот;

- Объемную долю этилового спирта в молодом и обработанном виноматериале определяли в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51653-2000. Алкогольная продукция и сырье для ее производства. Метод определения объемной доли этилового спирта;

- Массовую концентрацию сахаров в исходной ягоде, сусле, молодом и обработанном виноматериале определяли по ГОСТ 13192-73. Вина, виноматериалы и коньяки. Метод определения сахаров.

Кроме того, применялись методы, изложенные в специальной отраслевой литературе [3]:

- Определение общих фенольных веществ методом Фолина-Чокальтеу;

- Определение лейкоантоцианидинов колориметрическим методом по реакции Бейт-Смита);

- Определение антоцианидинов колориметрическим методом.

Образцы сухих виноматериалов получали методом брожения на мезге с погруженной шапкой. После удаления листьев, веток, гнилой и порченной ягоды, объем используемого сырья подвергается дроблению, после чего полученная мезга направляется на пастеризацию при нагреве до температуры 65 ± 2 °С в течение 1 часа в закрытой емкости с периодическим перемешиванием. По прошествии указанного периода времени с момента достижения температуры 65 ± 2 °С нагрев выключается и мезга оставляется в покое до охлаждения естественным (или в случае необходимости принудительным) путем.

В охлажденную до 20 ± 2 °С мезгу вносится разводка активных сухих винных дрожжей (приготавливается предварительно) из расчета 1 г сухих дрожжей на 1 дал мезги. С целью корректировки состава сусла по кислотности в мезгу дополнительно в рассчитанном количестве вносится сахарный сироп. Сахар вносится из расчета получения в сброженном сусле спирта естественного брожения не менее $12,0 \pm 0,5$ % об.

Сбраживание осуществляется в закрытом резервуаре в перфорированной перегородкой, позволяющей организовать брожение на мезге по методу погруженной «шапки» при периодическом перемешивании бродящей среды до содержания остаточного сахара не более 3 г/дм³.

По достижении указанной сахаристости перебродившая мезга прессуется, и полученный таким образом молодой виноматериал направляется на выдержку и осветление.

Результаты и их обсуждение. На начальном этапе исследования в сырье определяли основные технологические показатели, а именно: массовую концентрацию титруемых кислот, в пересчете на яблочную кислоту и массовую концентрацию редуцирующих сахаров. Кроме того, в исходном сырье определяли общее содержание веществ фенольной природы, и в том числе неокрашенных и окрашенных соединений антоцианового ряда (только для калины и аронии черноплодной). Результаты исследований представлены в таблице 1.

Полученные в ходе исследований результаты полностью согласуются с литературными данными [4], при этом отмечается существенная нехватка сахаров для всех трех исследованных культур. В тоже время, титруемая кислотность аронии черноплодной позволяет получать вина практически без разбавления водой, что позволит классифицировать получаемый продукт как плодовое вино. Для калины обыкновенной с учетом высокой титруемой кислотности возможно вырабатывать только винные напитки. Что касается облепихи, имеются ранее полученные данные [5] о существенном различии этого показателя по годам исследований. Таким образом, классификацию винодельческого продукта из облепихи достоверно

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

можно будет дать только после лабораторного исследования поступающего в переработку сырья.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сырья, используемого в работе

Показатель	Наименование сырья		
	Облепиха крушиновая (сорт «Чуйская»)	Арония черноплодная (сорт «Викинг»)	Калина обыкновенная (дикорос)
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	68,2±0,5	40,2±0,5	43,8±0,7
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	11,55±0,2	8,3±0,2	16,2±0,2
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	2624,0±31,2	10125,0±56,3	4345,0±37,3
Массовая концентрация процианидинов, мг/дм ³	1227,4±12,8	114,7±32,6	248,7±38,0
Массовая концентрация антоцианов, мг/дм ³	-	7863,2±23,8	1236,4±19,5

Плодовые виноматериалы получали по изложенному выше способу. Продолжительность основного периода брожения для суслу из облепихи составила 16-18 суток, для суслу из аронии черноплодной – 14-16 суток, для суслу из калины обыкновенной – 26 суток. Увеличение продолжительности брожения для калины обыкновенной, по-видимому, связано с особенностями химического состава ягод, что требует дальнейшего уточнения.

Осветление опытных образцов виноматериалов проводили классическим способом с использованием суспензии бентонита. Дозировка осветлителя для виноматериала из облепихи составила 3,5-4,5 г/л, из аронии черноплодной – 2,5-3,0 г/л, из калины – 2,0-2,5 г/л. Виноматериалы после оклейки можно было охарактеризовать как прозрачные с легким опалом. Поэтому дополнительно было использовано фильтрование через фильтр-картон.

В таблице 2 приведены основные физико-химические показатели опытных образцов сухих виноматериалов. Все исследования проводили в трех повторностях, за конечный результат принимали среднее арифметическое значение каждого показателя.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов виноматериалов

Наименование определяемого показателя	Образец виноматериала			Общепринятое значение показателя
	облепиховый	черноплодно-рябиновый	калиновый	
Титруемая кислотность виноматериала, в пересчете на яблочную кислоту, г/л	7,0	6,5	7,2	5,0-9,0
Значение рН, ед. рН	3,98	4,08	4,11	-
Массовая концентрация остаточных сахаров, г/л	3,0	2,75	3,0	Не более 3,0
Объемная доля этилового спирта, % об.	10,2	11,0	10,8	9,0-15,0
Массовая концентрация фенольных веществ, в пересчете на галловую кислоту, мг/л	2117,0	9988,0	3550,0	До 5000 (для виноградных вин)
Массовая концентрация лейкоантоцианидинов, мг/л	487,6	144,56	74,8	До 300 (для виноградных вин)
Массовая концентрация летучих кислот, г/л	0,67	0,13	0,96	не более 1,5

В целом, учитывая представленные результаты исследования основных показателей виноматериалов можно сделать вывод о соответствии полученных образцов требованиям нормативно-технической документации. Важным является тот факт, что виноматериал из аронии черноплодной очень богат веществами фенольной природы, что может позволить использовать его наряду с красными виноградными винами в профилактике атеросклероза и заболеваний сердечной мышцы. Интересным является также высокое содержание летучих кислот в виноматериале из калины обыкновенной, что возможно, связано с наличием в ее плодах значительного количества валериановой кислоты, которая способна перегоняться с паром и придает калине ее своеобразный аромат.

Виноматериал, приготовленный из облепихи сорта «Чуйская» обладает соломенным цветом с блеском. Вкус чистый, гармоничный с приятной кислинкой. Терпкость невыраженная, почти незаметная. Аромат сортовой, гармоничный, посторонние тона в аромате отсутствуют. Вино округлое, без выдающихся особенностей. Послевкусие продолжительное, гармоничное.

Вино, приготовленное из черноплодной рябины, имеет густо-вишневую насыщенную окраску, характерную для сырья. Вино прозрачное, с блеском. Букет развитый, приятный, гармоничный, в аромате чувствуется терпкость, свойственная плодам черноплодной рябины. Вкус терпко-вяжущий, насыщенный, характерный для используемого сырья. Послевкусие устойчивое, продолжительное. Вино гармоничное.

Вино, приготовленное из калины обыкновенной, имеет насыщенную окраску светлого рубина, характерную для сырья. Вино прозрачное, с блеском. Букет развитый, приятный, гармоничный, в аромате чувствуется своеобразный тон, свойственный плодам калины. Вкус насыщенный, с заметной горечью, характерный для используемого сырья. Послевкусие устойчивое, продолжительное. Вино гармоничное.

Выводы. В ходе проведенных исследований установлена перспективность использования местных плодовых культур на примере облепихи, аронии черноплодной и калины обыкновенной, в качестве сырья для производства вин и винных напитков. Полученные экспериментальные образцы виноматериалов обладают хорошими органолептическими характеристиками, что позволит получить на их основе узнаваемые качественные плодовые вина и виноматериалы. Работы в данном направлении необходимо продолжать, с целью поиска рецептов сортовых и купажных вин и винных напитков.

Библиографический список:

1. Пантелеева, Е.И. Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides* L.): монография / Е.И. Пантелеева. – Барнаул: РАСХН. Сиб. Отд-ние. НИИСС. – 2006. – 249 с.
2. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия [Текст] / под.ред. И.П. Калининой. – Новосибирск: ООО «Юпитер», 2005. – 568 с.
3. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
4. Литовченко, А.М. Технология плодово-ягодных вин / А.М. Литовченко, С.Т. Тюрин. – Симферополь: Таврида. – 2004. – 368 с.
5. Рожнов, Е.Д. Совершенствование технологии производства облепиховых вин в условиях Алтайского края: дис. ... канд. техн. наук; 05.18.07 / Е.Д. Рожнов. – Санкт-Петербург, 2013. – 169 с.

УДК 631.362

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ШИШЕК КЕДРОВОГО ОРЕХА

Самойлов В.А., Невзоров В.Н., Холопов В.Н., Ярум А.И.

*Красноярский государственный аграрный университет
Сибирский государственный технологический университет
г. Красноярск, Россия*

В статье рассмотрены вопросы разработки технологии и оборудования заготовки шишек кедрового ореха, влияния различных методов на сохранность кедровых деревьев, представлены новые патентозащищенные технологические образцы устройств для заготовки шишек кедрового ореха.

NEW EQUIPMENT FOR HARVESTING CONES OF PINE NUTS

Samoilov, V. A., Nevzorov V. N., Kholopov V. N., Yarum A. I.

In the article the questions of development of technology and equipment procurement cones of pine nuts, the impact of different methods on the preservation of cedar trees, presents a new pentosidine models of devices for harvesting cones of pine nuts.

Сосна кедровая сибирская определена российским национальным деревом и на Россию приходится 35,88 млн. га естественно произрастающих кедровников. По территориальному распределению наибольшие площади имеются в Томской и Иркутской областях, затем идут республика Тыва и Красноярский край, в Алтайском крае площади кедровников занимают около 738 тыс. га [1]. Урожай кедровых шишек в значительной степени зависит от возраста, состава и полноты кедровых насаждений. Для планирования объемов заготовки кедрового ореха принята следующая шкала оценки урожайности кедра сибирского [2].

Таблица – Шкала урожайности кедра сибирского

Шкала урожайности	Плохой	Слабый	Средний	Хороший	Отличный
Число шишек на 1 дерево, шт.	До 30	31-70	71-120	121-160	Свыше 160
Урожай ореха, кг/га	До 50	51-80	81-250	251-500	Свыше 500

Технология сбора кедровых шишек с растущих деревьев предусматривает использование различных механизмов и приспособлений. Наиболее распространенным технологическим приемом является метод стряхивания кедровых шишек. Выполненные экспедиционные обследования состояния кедровых деревьев [3, 4] показали, что в большинстве случаев, при заготовке кедровых шишек используется прямое воздействие на ствол кедра бойка колота. Механические удары 40-60 кг бойком колота приводят к разрушению коры по месту удара с последующим отмиранием и усыханием стволовой древесины.

Для обеспечения использования ресурсосберегающих технологий на кафедре «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств» Красноярского ГАУ были выполнены научные работы по разработке нового технологического оборудования на уровне изобретений [5, 6].

Снижение опасности воздействия на кору и повышение производительности труда при заготовке шишек достигается тем, что машина для сбора шишек с кедрового ореха (Пат. ПМ 126890 МПК А01D 46/00) содержит подъемную штангу, челюстной захват, лучевой улавливатель, механизм привода и вибратор, причем вибратор выполнен в виде эластичных торковых оболочек, заполненных текучей средой, с двухтактным возвратно-поступательным движением и установленных во взаимосвязанных цилиндрах, которые размещены в захвате на конце

подъемной штанги над улавливателем. Ударами гибких торовых оболочек, заполненных текучей средой по стволу дерева попеременно с двух сторон стряхивают спелые шишки на улавливатель.

На рисунке 1 показана машина для сбора шишек с кедра, общий вид.

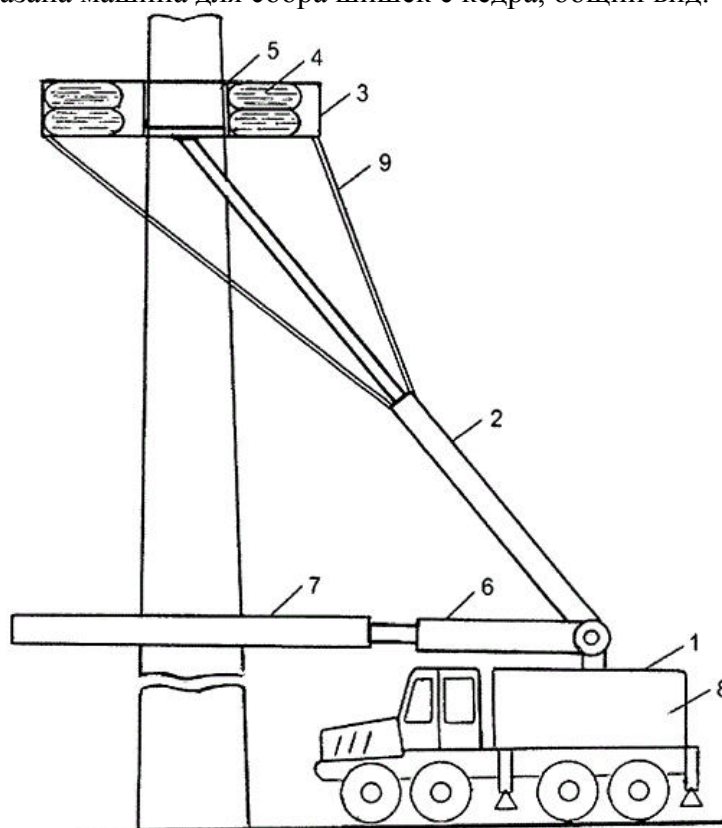


Рисунок 1 - Машина для сбора шишек с кедра [5]

Машина для сбора шишек с кедра 1 включает в себя телескопическую штангу 2, взаимосвязанные цилиндры 3, эластичные торовые оболочки 4 челюстной захват 5, держатель 6 улавливателя 7, механизм привода 8 и пневмошланги 9.

Устройство работает следующим образом.

Подходит машина 1 к кедру, выдвигает подъемную штангу 2, с размещенными на ее конце в челюстном захвате 5 взаимосвязанные цилиндры 3, челюстным захватом 5 прикрепляется к кедру. Раздвигает вокруг кедра улавливатель 7 с помощью держателя 6 и включает механизм привода 8, представляющий собой пневматический двухтактный привод возвратно-поступательного регулируемого движения, который подает поочередно по пневмошлангам 9 в цилиндры 3 импульсы воздуха. В результате эластичные торовые оболочки 4, заполненные текучей средой начинают поочередно мягко ударять по стволу кедра, сотрясая его крону, шишки осыпаются в улавливатель 7.

Применение машины для сбора шишек с кедра, повысит производительность и обезопасит сам процесс взаимодействия машины со стволом кедра.

Использование машины для сбора шишек по патенту № 126890 ограничивается диаметрами стволов кедра до 50 см. С целью решения вопросов заготовки шишек с деревьев любых диаметров была разработана новая конструкция устройства и получен патент Российской Федерации №2497343 [6].

На рисунке 2 показана схема нового устройства для стряхивания кедровых шишек с деревьев, на рисунке 3 - гидравлическая схема устройства.

Устройство для стряхивания кедровых шишек с деревьев установлено на транспортном средстве 1 и содержит боек 2 с рукоятью 3, шарнирно связанной со штоком 4 поршня 5 ци-

линдра 6 и транспортным средством 1. Цилиндр 6 выполнен в виде гидроцилиндра. Устройство снабжено гидробаком 7, гидронасосом 8 с предохранительным клапаном 9, четырехпозиционным шестилинейным гидрораспределителем 10, гидроаккумулятором 11 и гидродросселем 12. В первой позиции гидрораспределителя 10 гидронасос 8 гидравлически связан с гидробаком 7, а гидроаккумулятор 11 соединен с гидробаком 7 через гидродроссель 12. Во второй позиции гидрораспределителя 10 поршневая полость гидроцилиндра 6 гидравлически соединена с гидробаком 7 через гидродроссель 12, а гидронасос 8 - с гидробаком 7. В третьей позиции гидрораспределителя 10 поршневая полость гидроцилиндра 6 гидравлически соединена с гидробаком 7 через гидродроссель 12, гидронасос 8 гидравлически соединен с гидроаккумулятором 11. В четвертой позиции гидрораспределителя 10 гидронасос 8 и гидроаккумулятор 11 соединены гидравлически с поршневой полостью гидроцилиндра 6.

Штоковая полость 13 гидроцилиндра 6 снабжена двумя проточками 14 и 15, соединенными гидравлически с гидробаком 7, причем расстояние между проточками 14 и 15 больше ширины поршня 5 гидроцилиндра 6. Боек 2 снабжен эластичной подушкой 16, а рукоять 3 бойка 2 выполнена телескопической.

Устройство работает следующим образом. Транспортное средство 1 подходит к дереву. Шток 4 гидроцилиндра 6 вдвинут, телескопическая рукоять 3 с бойком 2 находится в крайнем нижнем положении. Боек 2 выдвигается из телескопической рукояти 3 и фиксируется в выдвинутом положении (устройство фиксации телескопической рукояти 2 на фигурах не показано). Гидрораспределитель 10 находится в первом положении, гидроаккумулятор 11 через гидродроссель 12 связан с гидробаком 7, гидронасос 8 работает на холостом режиме. Гидрораспределитель 10 переводится во вторую позицию, поршневая полость гидроцилиндра 6 соединяется через гидродроссель 12 с гидробаком 7, гидронасос 8, соединенный гидравлически с гидробаком 7, продолжает работать без нагрузки. При переводе гидрораспределителя 10 в третью позицию гидронасос 8 соединяется с гидроаккумулятором 11, происходит его зарядка, а поршневая полость гидроцилиндра 6 соединена через гидродроссель 12 с гидробаком 7. При переводе гидрораспределителя 10 в четвертую позицию гидронасос 8 вместе с гидроаккумулятором 11 подают рабочую жидкость в поршневую полость гидроцилиндра 6, поршень 5 которого выдвигает шток 4, который поворачивает рукоять 3 и разгоняет боек 2. Когда нижняя кромка поршня пересечет проточку 15, гидронасос 8 гидравлически связывается с гидробаком 7. Дальнейшее движение бойка 2 происходит по инерции. Боек 2 через эластичную подушку 16 ударяет по дереву, происходит отряхивание шишек. После удара боек 2 отскакивает от дерева, поршень 5 гидроцилиндра 6 при движении вниз частично перекрывает нижней кромкой проточку 15, в поршневой полости гидроцилиндра 6 повышается давление, и поршень 5 с бойком 2 остаются в верхнем положении. Проточка 14 гидроцилиндра 6 обеспечивает дренаж его штоковой полости 13. Поскольку расстояние между проточками 14 и 15 больше ширины поршня 5, исключается одновременное перекрытие этих проточек поршнем 5. При переводе гидрораспределителя в третью позицию поршневая полость гидроцилиндра 6 соединяется через гидродроссель 12 с гидробаком 7, а гидронасос 8 соединяется с гидроаккумулятором 11. Рукоять 3 вместе с бойком 2 плавно опускаются вниз, а гидроаккумулятор 11 заряжается. Установка гидрораспределителя 10 вновь в четвертую позицию приводит к очередному удару бойка 2 через эластичную подушку 16 по дереву. Происходит отряхивание спелых шишек. По окончании отряхивания гидрораспределитель 10 переводится во вторую позицию. Рукоять 3 вместе с бойком 2 плавно опускается вниз, гидронасос 8 переводится в работу без нагрузки. Перевод гидрораспределителя 10 в первую позицию приводит к гидравлическому соединению гидронасоса 8 с гидробаком 7, а гидроаккумулятора 11 через гидродроссель 12 с гидробаком 7. Происходит плавная разрядка гидроаккумулятора 11. Поршневая полость гидроцилиндра 6 гидравлически изолирована и от гидронасоса 8, и от гидробака 7, поршень 5 гидравлически замкнут, перемещение рукояти 3 с бойком 2 исключено, транспортное средство 1 может перемещаться к другому дереву. По окон-

чании работы боек 2 вдвигается и фиксируется во вдвинутом положении, при этом габаритные размеры транспортного средства 1 с устройством для отряхивания шишек минимальны.

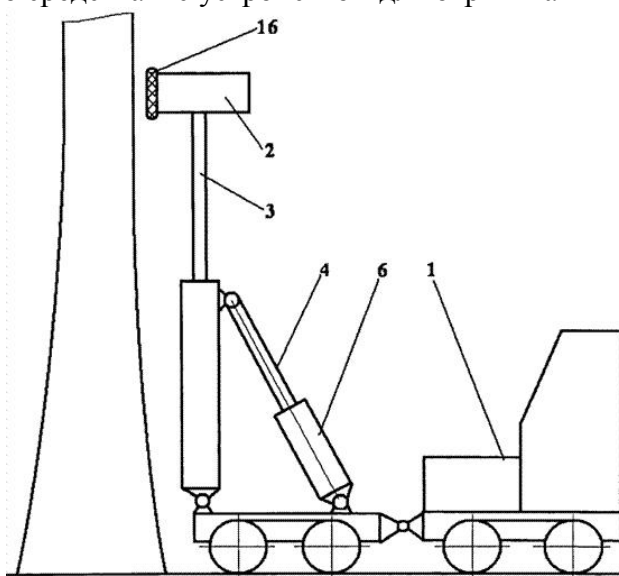


Рисунок 2 - Схема устройства для стряхивания кедровых шишек

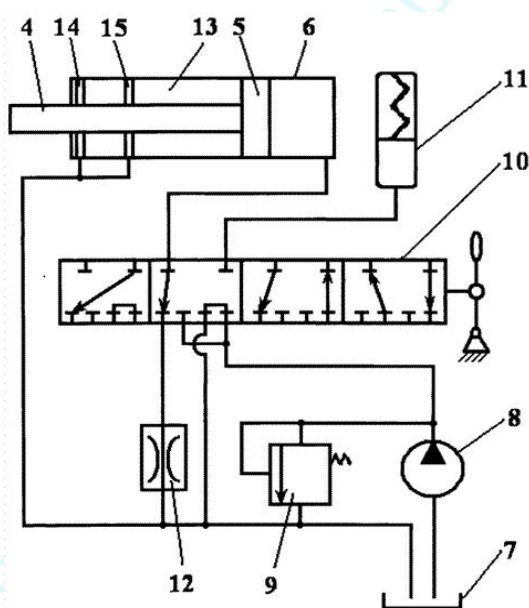


Рисунок 3 - Гидравлическая схема устройства

Применение новых устройств позволит увеличить добычу шишек с деревьев, благодаря повышению производительности труда, облегчить труд сборщиков и обезопасить сам процесс.

Таким образом, применение ресурсосберегающих методов технологии на базе предложенного оборудования при стряхивании кедровых шишек сохраняется кедровый лес при заготовке шишек ореха.

Библиографический список

1. Кедровые леса Сибири.- Ил и Д СО АН СССР.- Новосибирск.- СО «Наука».- 1985.- 258 с.
2. Таланцев, Н.К. Кедр.- М.: Лесная промышленность.- 1981.- 95 с.
3. Шевелев, С.А. Ресурсы лекарственных и пищевых растений в кедровниках юга Красноярского края и Хакассии / С.А. Шевелев, В.Н. Невзоров. Труды 1 Всероссийской конференции по ботанике, ресурсоведению.- Спб.- 1996.- с.62-63.

4. Невзоров, В.Н. Техника и технология заготовки кедрового ореха. Монография.- Красноярск: КГТА, 1996.- 116 с.

5. Пат. ПМ 126890 МПК А01D 46/00. Машина для сбора шишек с кедра /В.А. Самойлов, В.Н. Невзоров, А.И. Ярум; заявитель и патентообладатель КрасГАУ.- №2012138022/13; заявл. 05.09.12; опубл. 20.04.13

6. Пат. №2497343 РФ, МПК А01D 46/00. Устройство для стряхивания кедровых шишек с деревьев / В.Н. Холопов, И.В. Голубев, В.Н. Невзоров, В.А. Самойлов; заявитель и патентообладатель СибГТУ.- № 2012122291/13; заявл. 29.05.2012; опубл. 10.11.2013.

УДК: 637.146.32

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА СМЕТАНА
«СЛАВЯНСКАЯ», ВЫРАБАТЫВАЕМОГО НА ПРЕДПРИЯТИИ
ООО «МАЙМА-МОЛОКО».**

Сатканбеков Б. Ж., Попеляева Н.Н.

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

Проведена оценка качества сметаны «Славянская» с массовой долей жира 10, 15 и 20 % по органолептическим, физико- химическим и микробиологическим показателям. Установлено соответствие их требованиям ТУ 9222-002-49942742-04 "Сметана Славянская".

**THE ESTIMATION QUALITY KISLOMOLOCHNOGO PRODUCT SOUR CREAM
"SLAVONIC", WORKED OUT ON ENTERPRISE ООО "МАЙМА-MILK".**

Satkanbekov B. ZH., Popelyaeva N.N.

The Organized estimation quality sour cream "Slavonic" with mass share of fat 10, 15 and 20 % on physico- chemical and microbiology factor. The Installed correspondence to to their requirements THAT 9222-002-49942742-04 "Sour cream Slavonic".

Современные требования к продуктам питания, врачей-диетологов, в связи с развитием общества и состоянием здоровья населения, стимулируют производителей выпускать как традиционные, так и новые молочные продукты, например, с более длительным сроком хранения с функциональной активностью, а также произведенные из натуральных ингредиентов, не содержащих генно-модифицированные и искусственно синтезированные добавки. Производство качественной и безопасной молочной продукции, стабильно сохраняющей показатели во время хранения, это одна из главных важнейших задач в производстве продуктов питания.

Сметана один из самых популярных кисломолочных продуктов, благодаря высокой питательной и энергетической ценности, а так же вкусовым качествам.

Сметана – это продукт, получаемый из сливок коровьего молока, подвергнутых тепловой обработке, сквашенных закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий, прошедший процесс созревания при низких температурах и предназначенный для непосредственного употребления в пищу. В большинстве случаев для производства сметаны используют натуральные свежие сливки, полученные на предприятии-изготовителе. Известны технологии производства продукта, обогащенного белком животного или растительного происхождения, с добавлением плодовоовощных наполнителей и с полной или частичной заменой молочной жира растительными маслами [2].

Технологический процесс производства сметаны сложнее, чем других молочных продуктов, поэтому возникают проблемы с контролем качества.

Качество сметаны зависит от многих технологических факторов, к которым относятся свойства сырья и бактериальных ферментов, условий осуществления технологического процесса производства продукции и её хранения.

Цель работы – провести оценку качества кисломолочного продукта сметана «Славянская» с массовой долей жира 10, 15 и 20 % вырабатываемого на предприятии ООО «Майма-Молоко».

Задачи:

1. Изучить требования, предъявляемые, к сырью при производстве сметаны.
2. Оценить качество сметаны по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Материал и методика проведения исследований

Экспериментальная часть работы проводилась в условиях общества с ограниченной ответственностью ООО «Майма-Молоко» в лаборатории предприятия и лабораториях ФГБОУ ВО ГАГУ.

Объектом исследования являлась сметана «Славянская» с массовой долей жира 10, 15 и 20 %, вырабатываемая на предприятии ООО «Майма-Молоко».

Для оценки качества исследуемых образцов готового продукта применялись современные методы исследования и стандартные приборы.

Образцы исследовались на соответствие их фактических рецептур и показателей качества (органолептических, физико-химических и микробиологических) требованиям нормативно-технической документации – ТУ 9222-002-49942742-04 Сметана «Славянская» Технологическая инструкция [4].

Методы исследований:

- Отбор проб и подготовка их к анализу – по ГОСТ 26809 применительно к кисломолочным продуктам;
- Определение органолептический показатель продукта – по ГОСТ 52092;
- Определение массовой доли жира – по ГОСТ 5867;
- Определение кислотности – по ГОСТ 3624;
- Определение молочнокислых микроорганизмов – по ГОСТ 10444.11.

Результаты исследований

Требования к сырью и материалам

Для производства продукта применяют следующее сырье и основные материалы:

- молоко коровье – по ГОСТ Р 52054;
- молоко коровье пастеризованное – по ГОСТ 13277 или ГОСТ Р 52090 (с 01.07.2004 г.);
- молоко коровье обезжиренное, кислотностью не более 20 °Т, плотностью не менее 1030 кг/м³, полученное путем сепарирования молока коровьего;
- молоко сухое обезжиренное – по ГОСТ 10970;
- молоко коровье цельное сухое распылительной сушки высшего сорта – по ГОСТ 4495 или по технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- сливки питьевые – по ТУ 10.02.02.789.08 или ГОСТ Р 52091 (с 01.07.2004 г.);
- сливки сухие – по ГОСТ 1349;
- масло коровье – по ГОСТ 37;
- пахта-сырье – по ТУ 49 1178;
- стабилизаторы для пищевых продуктов отечественного производства (например, «Мультек» – по ТУ 9145-00142442597) или получаемые по импорту и разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора РФ;
- закваски DVS (прямого внесения): F/IT) DVS CII-N серия; F DVS XГ- серия; F/FD DVS FLORA DANICA, F/FD DVS R-серия, F/FD DVS St- Body-серия, НВ-3 или другие закваски аналогичного состава производства Компании «Chr. Hansen» (Дания), поставляемые по импорту и разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ.

Используемые заквасочные культуры не содержат микроорганизмов, подвергнутых генетическим модификациям; при производстве заквасок не применяют ингредиентов растительного происхождения, полученных из генетически модифицированного сырья;

– вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074.

Сырье и основные материалы, используемые для приготовления продукта, должны соответствовать требованиям нормативной документации и гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (СанПин 2.3.2.1078) и сопровождаться документацией, подтверждающей его безопасность и качество.

Оценка качества сметаны «Славянская» по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям

Для оценки качества были взяты три образца сметаны производства ООО «Майма-Молоко»:

№1 – сметана «Славянская», с массовой долей жира 10 %;

№2 – сметана «Славянская», с массовой долей жира 15 %;

№3 – сметана «Славянская», с массовой долей жира 20 %.

Результаты органолептической оценки качества сметаны «Славянская», вырабатываемые ООО «Майма-Молоко» показали, что исследуемые образцы имеют однородную, в меру густую массу, без крупинок белка и жира с глянцевой поверхностью (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества сметаны

Наименование показателя	Результаты исследования		
	образец №1 10 %	образец №2 15 %	образец №3 20 %
Консистенция и внешний вид	Однородная в меру густая масса, без крупинок белка и жира с глянцевой поверхностью		
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный без посторонних привкусов и запахов		
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	

Вкус и запах, исследуемых образцов сметаны, кисломолочные без посторонних привкусов и запахов.

Образец №1 – сметана «Славянская», с массовой долей жира 10 %, имеет равномерный молочно-белый цвет. Цвет образцов №2 и №3 белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

Оценив органолептические показатели взятых образцов сметаны 10, 15 и 20 % жирности можно сделать вывод о соответствии их требованиям ТУ 9222-002-49942742-04 "Сметана Славянская".

Энергетическая ценность (калорийность) сметаны возрастает с увеличением массовой доли жира в продукте. Сметана 10 % содержит жир в количестве 10-12 %, в то время как у 20 % сметаны массовая доля жира возрастает до 20-30 %. При этом уменьшается массовая доля белка и количество углеводов в продукте.

Кислотность сметаны 10 и 15 % должна составлять 60-90°Т, а 20 % от 60 до 100°Т. Снижение кислотности сметаны предполагает наличие в продукте загустителей.

При определении физико-химического состава продукта установлено, что массовая доля белка, в образцах сметаны с 15 и 20 % жирностью составляет всего 1,2 %, что ведёт к снижению энергетической ценности продукта (таблица 2).

Кислотность сметаны исследуемых образцов 10; 15 и 20 % жирности составляет 50; 46 и 55°Т, соответственно, что свидетельствует о несоответствии, производимой ООО «Майма-Молоко» продукции, технологической инструкции ТУ 9222-002-49942742-04 «Сметана Славянская».

В результате микробиологической оценки качества образцов сметаны 10, 15 и 20 % жирности установлено, что в исследуемых образцах роста патогенных организмов не обна-

ружено.

Таблица 2 – Физико-химическая оценка качества сметаны

Наименование показателя	Результаты исследований		
	образец №1 10 %	образец №2 15 %	образец №3 20 %
Массовая доля жира, %	10	15	20
Массовая доля белка, %	3,0	1,2	1,2
Углеводы, %	3,9	3,6	3,7
Энергетическая ценность (кал.)	118	154,2	200
Кислотность, ° Т	50	46	55
Фосфатаза	Отсутствует		
Температура при выпуске с предприятия, ° С	(4 ± 2) °С		

Количество молочнокислых микроорганизмов, не более – $1 \cdot 10^7$ колониеобразующих единиц (КОЕ 1г) продукта, это соответствует требованием технологической инструкцией ТУ 9222-002-49942742-04 «Сметана Славянская».

Выводы

1. Сырье и основные материалы, используемые для приготовления продукта «Сметана Славянская», соответствуют требованиям нормативной документации и гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (Сан-Пин 2.3.2.1078) и сопровождается, при поступлении на предприятие ООО «Майма-Молоко», документацией, подтверждающей его безопасность и качество.

2. Органолептические и микробиологические показатели образцов сметаны 10, 15 и 20 % жирности **соответствуют требованиям** технологической инструкции ТУ 9222-002-49942742-04 «Сметана Славянская».

Физико-химическая оценка образцов сметаны с массовой долей жира 10, 15 и 20 % выявила несоответствие, производимой ООО «Майма-Молоко» продукции, технологической инструкции ТУ 9222-002-49942742-04 «Сметана Славянская».

Список литературы

- 1. Федеральный закон** «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». М.: Госдума. РФ, 2008. № 88-ФЗ. – 127 с.
- ГОСТ Р 52092-2003** Сметана. Технические условия (с Изменением N 1). – Введ. 2004-06-30. – М.: Стандартиформ, 2008. – 25 с.
- СанПиН 2.3.2.1078** Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Введ. 2001-11-06. – Зарегистрировано в Минюсте РФ, 2002. N 3326. – 58 с.
- ТУ 9222-002-49942742-04** Сметана «Славянская» Технологическая инструкция. – Введ. 2004-01-01. – Горно-Алтайск: ООО «Майма-Молоко», 2004. –20 с.

УДК 631.871

ВЛИЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ АГРОЛАНДШАФТОВ

Сорокин И.Б., Сиротина Е.А.

*ФГБУ Станция агрохимической службы "Томская",
г. Томск, Россия*

Установлено влияние комплексного применения соломы и сидерального пара в зернопаровом севообороте на экологическую устойчивость агроландшафта подтаежной зоны Западной Сибири: повышение содержания в серой лесной почве органического вещества (в том числе гумуса), агрономически ценных структурных агрегатов 0,25-10,0мм; повышение мик-

робиологической активности и снижение распространения корневых гнилей в посевах. Наблюдается тенденция повышения урожайности зерновых культур при повторном и 3-х кратном применении сидерального пара на фоне регулярного внесения соломы.

THE INFLUENCE OF AGROCOENOSIS BIORESOURCES ON THE ECOLOGICAL SUSTAINABILITY OF AGROLANDSCAPE

Sorokin I.B., Sirotina E.A.

Influence of complex application of straw and green fallow in a grain crop rotation on ecological sustainability of agricultural landscape taiga subzone of Western Siberia is established: increase of the maintenance in grey forest soil of organic matter (including humus), agriculturally valuable structural units of 0,25-10,0 mm; increase of microbiological activity and reducing the spread of root rots in crops. The tendency of grain crops increasing during the second and thrice-repeated use of green fallow against the background of regular straw applying is to be observed.

Экологическая устойчивость определяется как способность экосистемы и ее отдельных частей противостоять колебаниям внешних факторов и сохранять свою структуру и функциональные особенности. Для агроландшафтов главная функция - способность обеспечивать в длительном периоде необходимое качество и количество урожая сельскохозяйственных культур без увеличения уровня затрат на их выращивание и воспроизводство почвенного плодородия.

Важными показателями экологической устойчивости агроландшафта являются: бездефицитный баланс почвенного органического вещества (в том числе гумуса); количественный и качественный состав микрофлоры и ее активности; фитосанитарное состояние агроценоза; содержание в почве агрономически ценных агрегатов 0,25-10,0 мм (особенно водоустойчивых) и другие показатели, способствующие получению стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и сдерживающие эрозионные процессы. Этому способствует в первую очередь оптимизация структуры угодий, посевных площадей и применение биоресурсов агроценозов.

Цель исследований: изучение влияния биоресурсов агроценозов на урожайность зерновых культур и экологическую устойчивость агроландшафта в Западной Сибири.

Методика. На стационаре «Лучаново» на темно-серой лесной среднесуглинистой почве ($pH_{\text{сол.}}$ 5,1; начальное содержание гумуса 6,1-6,4%; P_2O_5 17,8 мг/100г; K_2O 8,0 мг/100 г) в 2005 г. заложен стационарный опыт для изучения соломы и сидерального пара в 4-польном зернопаровом севообороте, в 4-кратной повторности, площадь делянки 70 м². В качестве сидеральной культуры применяли клевер красный (*Trifolium pratense*).

- Схема опыта: 1. Контроль – чистый пар, без внесения органических удобрений (ОУ);
2. Солома 5т/га после зерновых культур, чистый пар;
3. Сидеральный пар + солома 5т/га после зерновых культур;
4. Сидеральный пар (без внесения соломы).

Участок отбора почвенных образцов бессменного многолетнего пара для изучения устойчивости почвы к деградации (по рекомендациям ВНИИА [1]) находится в 6-7м от начала опытных делянок 2-й повторности вышеуказанного опыта. Здесь с 2006 года не выращивали растений и регулярно обрабатывали почву.

На полевом стационаре «Новоархангельское» в производственных условиях на серой лесной тяжелосуглинистой почве (содержание гумуса 3,6%, $pH_{\text{сол.}}$ -4,8, P_2O_5 -17,1 мг/100г, K_2O -9,7 мг/100г) в 2001-2015 гг. изучали регулярное внесение соломы (5т/га) и внесение сидерата (3-х кратное) в зернопаровом севообороте. Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. N₄₅; 3. Солома + N₄₅; 4. Солома; 5. Солома + сидерат.

Агрохимические анализы выполнены общепринятыми методами.

Результаты и обсуждение. В зернопаровом 4-польном севообороте на серой лесной почве дефицит органического вещества (ОВ) 12,8 т/га, и ресурсов соломы (5,3 т/га площади севооборота) здесь недостаточно для поддержания бездефицитного баланса. Замена чистого пара сидеральным паром с продуктивностью зеленой массы *Trifolium pratense* – до 48 т/га позволяет перейти к положительному балансу ОВ [2].

Регулярное внесение соломы в 2006-2008гг. достоверно на 6% повысило содержание ОВ в почве чистого пара в августе 2009 года. В контроле содержание ОВ понизилось на 9% относительно весеннего анализа. В варианте с внесением соломы после чистого пара также снизилось содержание почвенного ОВ, но в меньшей степени - на 6,2%.

Таблица 1. Влияние биоресурсов агроценозов на содержание почвенного ОВ и на образование в почве агрономически ценных агрегатов (Лучаново)

Вариант опыта	Содержание почвенного ОВ в слое почвы 0-20см, %						% агрегатов 0,25-10мм			
	2009г., пар		2010г., пшеница	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее	Сухое просеивание		Мокрое просеивание	
	май	август	август	август	август	август	0-20см	20-40см	0-20см	20-40см
1. Контроль - чистый пар без ОУ	8,72	7,93	7,70	7,10	8,95	7,92	54,86	47,22	15,27	29,54
2. Солома + чистый пар	8,78	8,42	8,00	7,85	9,30	8,39	60,84	58,43	17,33	36,35
3. Сидерат + солома	9,17	9,13	8,60	8,00	9,75	8,87	48,25	73,23	29,66	45,89
4. Сидерат	10,11	9,18	8,60	7,93	9,75	8,86	62,19	63,40	27,98	43,86
НСР ₀₅	1,32	0,47	0,43	1,02	0,81	0,24	15,89	17,09	12,61	17,32

Внесение зеленого удобрения более существенно повлияло на содержание в почве ОВ по сравнению с внесением соломы. Очевидно, здесь большее влияние оказало не количество внесенного с зеленым удобрением ОВ, а снижение процессов минерализации в сидеральном паре по сравнению с чистым паром, т.к. внесение соломы в данном временном периоде не повлияло на содержание почвенного ОВ. Достоверное повышение ОВ в варианте сидерального пара еще до внесения зеленой массы вероятно связано с накоплением ОВ корневой системой клевера и его прижизненных выделений ко 2-му году жизни клевера, а также со снижением минерализации почвенного ОВ. Дальнейшее внесение соломы в 2010-2011 году отмечено тенденцией к стабилизации почвенного ОВ (вариант 2).

В 2010 году содержание почвенного ОВ после сидерального пара достоверно выше чистого пара на 12%. К концу вегетационных периодов 2011 и 2012 годов эта тенденция сохранилась. В августе 2009-2012гг. - достоверное повышение ОВ на 6-12% относительно контроля при внесении биоресурсов. Однако если сравнивать средние многолетние показатели с исходным содержанием ОВ в мае 2009 года контроля, то следует говорить не о повышении, а о стабилизации содержания ОВ в почве при внесении соломы и сидерата по сравнению с его снижением в варианте с чистым паром без внесения ОУ.

Структурно-агрегатный состав почвы определяет ее агрофизические свойства, а также устойчивость к эрозионным процессам. Содержание в почве агрономически ценных структурных агрегатов в пахотном слое почвы (0-20см) при сухом просеивании практически не изменилось, но достоверно увеличилось в слое 20-40 см на 55% при совместном применении сидерального пара и регулярном внесении соломы. Более существенно применение сидерального пара повлияло на содержание водостойких агрегатов в пахотном слое – в 1,8-1,9 раза и с тенденцией увеличения их в подпахотном горизонте на 48-55%.

Среди вариантов опыта достоверно на 22% относительно контроля повысилось содержание гумуса в пахотном слое почвы только при применении сидерального пара на фоне ре-

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

гулярного внесения соломы зерновых культур. Учитывая среднее содержание гумуса при закладке опытного участка 6,34% (2006г.), можно утверждать пока о достижении бездефицитного баланса гумуса в этом варианте опыта и о снижении содержания гумуса в зернопаровом севообороте с чистым паром без внесения ОУ.

Общее содержание почвенного ОВ бессменного пара существенно не отличалось от контроля (в 2011г. – 7,76% и в 2012г. – 8,05%. Также несущественны отличия в среднем (2010-2012гг.) содержании гумуса в слое 0-20 см, но наблюдается явная тенденция его снижения (табл. 2). Бессменный пар оказался достоверно ниже на 65% относительно контроля.

Таблица 2. Содержание гумуса, % в слоях почвы 0-20см и 20-40см вариантов опыта и бессменного пара по изучению совместного внесения соломы (5т/га) и сидерального пара (Лучаново, 2010-2012гг.)

Вариант опыта	2010г., пшени- ца	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее 2010- 2012гг.	2010г., пшени- ца	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее 2010- 2012гг.
	0-20см				20-40см			
1. Контроль - чистый пар	5,36	4,64	5,75	5,25	3,29	2,21	4,36	3,29
2. Солома + чистый пар	6,05	5,34	6,22	5,87	3,76	2,33	3,74	3,28
3. Сидерат + солома	6,68	5,74	6,74	6,39	3,24	1,15	3,56	2,65
4. Сидерат	6,16	5,50	6,56	6,07	3,47	1,48	5,51	3,49
Бессменный пар	5,7	5,31	4,4	5,14	-	1,26	1,06	1,16
НСР ₀₅				0,87				1,66

Достижение бездефицитного баланса почвенного ОВ и гумуса в т.ч., повышает экологическую устойчивость агроландшафта и активность микрофлоры (табл. 3). Данные полученные методом «аппликаций» по разложению льняного полотна согласуются с результатами микробиологического исследования. Внесение соломы увеличило количество аммонификаторов на 35–69%; азотфиксаторов на 3–8% и целлюлозолитиков на 32–84%.

При комплексном применении соломы и сидерального пара на посевах пшеницы снизилось количество больных растений в 2,4 раза, на ячмене – в 1,9 раза. На овсе зараженности почти не было.

В среднем за 2-ю ротацию - тенденция повышения урожайности зерновых культур на 7-9% в вариантах с сидеральным паром (рис. 1). Урожайность ячменя достоверно повысилась в последствии сидерата на 24-32%.

Таблица 3. Влияние биоресурсов агроценозов на целлюлозолитическую активность, % разложения льняного полотна в слое почвы 0-20см (через 2 месяца) и на распространение заболеваний корневыми гнилями в посевах зерновых, % (Лучаново, 2010-2012гг.)

Вариант опыта	2010г., пшеница	2011г., ячмень	2012г., овес	Среднее 2010-2012гг.	2010г., пшеница	2011г., ячмень	2012г., овес
	% разложения целлюлозы				% больных корн. гнилями		
1. Контроль - чистый пар	16,61	18,68	19,74	18,34	54,0	13,2	2,5
2. Солома + чистый пар	29,12	16,55	21,14	22,27	62,0	10,1	0,0
3. Сидерат + солома	49,00	32,23	16,30	32,51	22,0	7,0	0,0
4. Сидерат	63,76	22,97	16,96	34,56	63,5	9,4	0,0
НСР ₀₅	38,30	27,86	13,03	24,69	28,1	3,8	5,9

Слабую тенденцию влияния соломы на повышение урожайности (на 4-5%) зерновых культур отмечают [3], но при достаточном минеральном питании эта тенденция возрастала до 8-10%. Достаточное питание также дает зеленое удобрение. При комплексном применении соломы с сидератом их эффективность повышалась особенно при повторном и 3-х кратном внесении сидерата (рис. 1). Так, в 1-й ротации зернопарового севооборота варианты с

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

сидеральным паром на темно-серой лесной почве повышали урожайность зерновых культур на одном уровне с чистым паром. В этом же варианте во 2-ю ротацию севооборота есть тенденция повышения урожайности на 7% выше, чем по чистому пару.

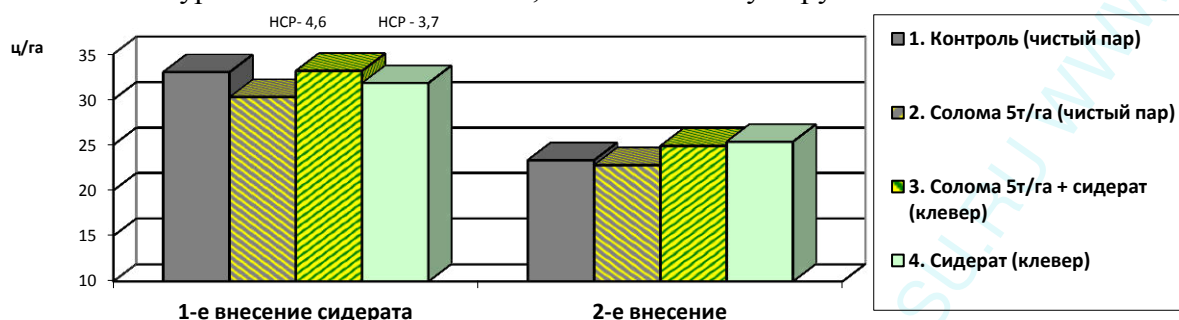


Рис. 1 Влияние внесения соломы и 1-3 кратного применения сидерального пара в зернопаровом севообороте на урожайность зерновых культур в полевых опытах на стационарах: «Лучаново» (2 внесения сидерата)

Солома не разлагается в почве за один год, даже в южных регионах. В этом ее полезное свойство повышать содержание гумуса. Азотные удобрения рекомендуют вносить для потребления микроорганизмами активно размножающимися при внесении соломы. Причем, при ежегодном внесении соломы такая компенсация требуется лишь в 1-й год внесения соломы. В дальнейшем наступает баланс азота потребляемого почвенными микробами и возвращающегося в почву при естественном их отмирании. Это ярко доказывает многолетний стационарный опыт по изучению регулярного внесения соломы и сидерального пара в сравнении с чистым паром в зернопаровом севообороте (Рис. 2). Вариант с регулярным внесением соломы 5 т/га без азота не только не снижал урожайность, но имел устойчивую тенденцию повышения урожайности до 8-10%. Внесения только одной соломы для сохранения плодородия явно недостаточно. Но применение сидерального пара на фоне регулярного внесения соломы позволяет сохранять почвенное плодородие. В этом опыте трижды вносился сидерат со времени закладки и результаты в динамике показывают его возрастающее преимущество. Если в 1-ю ротацию севооборота урожайность после применения двух видов пара практически не отличалась, то во 2-ю ротацию урожайность после сидерата была на 7% выше, а после 3-х кратного внесения сидерата - урожайность увеличилась на 20%, по сравнению с чистым паром, который снижает плодородие, т.к. почвенное ОВ минерализуется, а ОУ не вносятся.

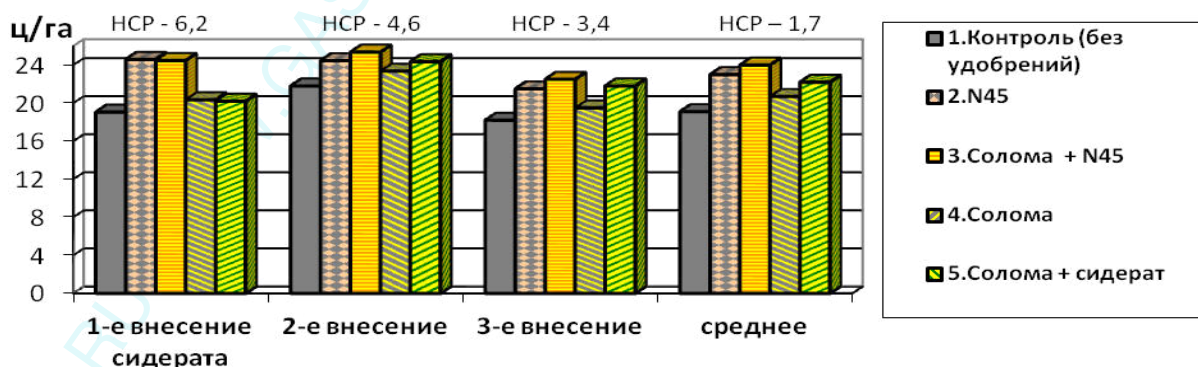


Рис. 2. Влияние внесения соломы и 1-3 кратного применения сидерального пара (5 вариант) в зернопаровом севообороте на урожайность зерновых культур в полевом опыте на стационаре «Новоархангельское» 2001-2015гг.

Заключение. Содержание ОВ в почве повысилось на 6-12% от контроля при повторном применении сидерального пара в сравнении с чистым паром. При этом достоверно увеличилось на 22 % содержание гумуса только при совместном применении соломы и сидерата. Это говорит о стабилизации содержания ОВ (и гумуса в том числе) в почве при внесении соломы и сидерата по сравнению с его снижением в 4-польном зернопаровом севообороте с чистым паром без внесения ОУ.

Содержание в почве агрономически ценных структурных агрегатов при сухом просеивании достоверно увеличилось в слое 20-40см на 55% при совместном применении сидерального пара и соломы. Более существенно применение сидерата повлияло на содержание водостойких агрегатов в пахотном слое – в 1,8-1,9 раза.

Тенденция увеличения в 1,8-1,9 раза микробиологической активности после повторного внесения сидерата сопровождалась достоверным снижением распространения корневых гнилей в посевах пшеницы в 2,4 раза, ячменя – в 1,9 раз в варианте совместного применения соломы и сидерата.

В среднем за 2-ю ротацию - тенденция повышения урожайности зерновых культур на 7-9% в вариантах с сидеральным паром. Урожайность ячменя достоверно повысилась в последствии сидерата на 24-32%.

Установлена устойчивая тенденция повышения урожайности зерновых при регулярном применении биоресурсов агроценозов с увеличением ротаций зернопарового севооборота: в 1-й ротации сидеральный пар повышал урожайность зерновых культур на одном уровне с чистым паром; во 2-ю ротацию севооборота тенденция повышения урожайности на 7-12% выше, чем по чистому пару; 3-х кратное внесение сидерата при регулярном применении соломы увеличило урожайность зерновых культур на 20% по сравнению с чистым паром и на одном уровне с регулярным внесением под зерновые культуры №45.

Библиографический список:

1. Шевцова Л.К. Современные направления в исследовании органического вещества почв в длительных опытах // Проблемы агрохимии и экологии, 2009, № 3. С. 39-47.
2. Сорокин И.Б., Титова Э.В., Сиротина Е.А. Биоресурсы в агроценозах подтаежной зоны Томской области // Проблемы агрохимии и экологии, 2012. №3. С. 26-30.
3. Назарюк В.М., Калимуллина Ф.Р. Эффективность минеральных удобрений и растительных остатков при длительном использовании // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2010, №1. С. 29-31.

УДК 631.445.4:631.42:631.742

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА СКЛОНАХ

Суховеркова В. Е.

*Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
г.Барнаул, Россия*

Изучали почвы в агроландшафте на склоне юго-восточной экспозиции, протяженностью более 2 км. Исследование проводили на трех ключевых участках площадью до 1 га каждый и имеющих размеры 180x40 метров. Почвенные выработки закладывали по пикетажной сетке квадратов со стороной 10 м. Изучение почвенного покрова на трех микроучастках в различных экологических условиях показало, что информацию о СПП можно получить на уровне элементарных почвенных ареалов (ЭПА). Составлены три почвенные карты. Выявлено, что за период интенсивного использования агроландшафтов произошли изменения в элементарных почвенных структурах, повлекшие изменения характеристик почвенных ареалов. Площади ЭПА изменялись от 0,01 до 0,37 га. Ареалы эродированных почв имели площадь от 0,01 до 0,14 га. Почвы как неэродированные, так и измененные эрозией, имели вытянутые и округлые по форме контуры. На участке 1 - на водоразделе, неэродированные чер-

ноземы выщелоченные занимали 78,1% его площади. На участке 2, расположенном в средней части склона, почвенный покров был представлен преимущественно двумя подтипами чернозёма, в том числе эродированными, занимающими 32,8% площади. Нижняя, более расчлененная часть склона, являлась и более эродированной. В целом получена типичная картина строения почвенного покрова исследуемой территории. Масштаб почвенной съёмки влияет на отображение пестроты почвенного покрова (ПП).

VARIABILITY OF SOIL MANTLE ON SLOPES

Sukhoverkova V.Ye.

The soils in the agrolandscape were studied on the slope of the south-eastern exposure, with a length of more than 2 km. The study was carried out in three test areas of up to 1 hectare each and measuring 180x40 meters. Soil workings were laid on a picket grid of squares with a side of 10 m. Soil mantle structure investigation within the three test areas showed that information on SPP can be obtained at the level of elementary soil areas (ESA). Three soil maps are presented. It was revealed that during the period of intensive use of agrolandscapes, changes occurred in elementary soil structures, which led to changes in the characteristics of soil areals. The areas of ESA varied from 0.01 to 0.37 hectares. The areas of eroded soils had an area from 0.01 to 0.14 hectares. The soils, both uneradicated and altered by erosion, had elongated and rounded contours. On test areas 1 - on the watershed, uneroded chernozem leached occupied 78.1% of its area. On test areas 2, located in the middle part of the slope, the soil cover was represented mainly by two subtypes of chernozem, including eroded, occupying 32.8% of the area. The lower, more dissected part of the slope, was also more eroded. In general, a typical picture of the structure of the soil mantle of the investigated territory was obtained. The scale of the soil survey affects the mapping of the soil diversity mantle. Agricultural use has led to the manifestation of processes to reduce the thickness of the humus horizon.

Введение

Масштаб почвенной съёмки влияет на отображение пестроты почвенного покрова (ПП) на карте. Первичным компонентом ПП является элементарный почвенный ареал (ЭПА), который представляет собой площадь, занимаемую почвой, относящейся к одной классификационной единице наиболее низкого ранга [1]. В результате воздействия внешних факторов происходит изменение, уменьшение сложности структуры и видового разнообразия и в целом упрощение агроландшафта как биологической системы. В то же время факторы внешней среды, сложившаяся структура сельскохозяйственных угодий и связанные с этим негативные явления (развитие эрозии, дегумификация почв и др.) определяют значительную неоднородность почвенного покрова, снижение плодородия [2]. Факторы внешней среды для конкретного ЭПА представлены факторами макроокружения и факторами микроокружения. Так, например, изменение агротехнологии – переход на плоскорезную обработку почвы (макро), повлиял на эрозионные процессы, влажность почвы, морфологию и др. (микро). Макросреда представлена силами более широкого плана, которые оказывают влияние на микросреду. По этой причине почвенный покров на уровне элементарных почвенных ареалов представляет собой «пестрое одеяло». Однако предполагается, что внутри выделенного ЭПА, занимаемого одной разновидностью почвы, пространственная вариабельность почвенных показателей, в том числе агрохимических, минимальна.

Цель работы заключалась в изучении распространенности ЭПА на агроландшафтах.

Объекты и методы

Детальное изучение пространственного распространения почв велось на территории ОПХ им. В.В.Докучаева, относящейся к Приобской центральной лесостепной недостаточно

увлажненной агроландшафтной провинции Алтайского края [3]. Во время исследования использовались общепринятые методы полевого и камерального изучения почвенного покрова, заключающиеся в описании разрезов, составлении карт состояния почвенного покрова. Были применены общепринятые в почвоведении методы: почвенных ключей, картографический, сравнительно-географический.

Главным являлось картографирование ПП, которое позволяет выделять ареалы с детальностью целесообразной для конкретных целей. Были изучены почвы в агроландшафте на склоне юго-восточной экспозиции, протяженностью более 2 км. Исследование проводили на трех ключевых участках площадью до 1 га каждый, имевших размеры 180X40 метров. На выровненном водоразделе расположен ключ №1. На склоновых участках крутизной 3-7° соответственно точки №2 и №3. В процессе работы закладывались почвенные полуямы и прикопки. Всего было заложено 228 почвенных выработок. Почвенные выработки закладывали по пикетажной сетке квадратов со стороной 10 м (масштаб съёмки 1:1000). Исследуемые участки охватили территорию от водораздела до тальвега (верхняя, средняя и нижняя часть водосбора). Использовалась классификация и диагностика почв Западной Сибири [4]; классификация черноземов по степени эродированности [5].

Результаты и их обсуждение

Наиболее полные сведения о почвенном покрове можно получить в результате анализа данных о трехмерном пространственном распространении почв. Так, при картографировании почвенного покрова (ПП) агроландшафта в масштабе М 1:25 000 (в 1 см - 250 м) был выявлен достаточно однородный массив, занятый черноземом выщелоченным среднесуглинистым. Однако карта ПП поля при съёмке в М 1:1000 (в 1 см - 10 м), превратилось в «пестрое одеяло». Произошло это из-за разного масштаба отображения ПП, в результате закладки дополнительных почвенных выработок. Подобные результаты мы находим в материалах изучения СПП на трех микроключях в Каменной степи (Центральный черноземный округ). Узкая ПП, форм рельефа даёт возможность получить представление о структурах на уровне ЭПА [6]. Существует некий предел и наступает момент, когда почва при картографировании становится однородной и тогда выделяются элементарные почвенные ареалы.

В результате почвенной съёмки трёх ключевых участков, нами были выделены 53 элементарных почвенных ареала. Характеризуя их можно отметить, что площади ЭПА изменялись от 0,01 до 0,37 га. Контуры эродированных почв имели площадь от 0,01 до 0,14 га. Пониженные элементы рельефа оказались заняты намытыми почвами, их ареалы изменялись в пределах 0,01-0,18 га. Почвы варьировали от не подверженных эрозии до максимально смытых. Также было выявлено, что слабо-, средне- и сильноэродированные почвы образовывали как относительно крупные, так и мелкие ЭПА. Средне- и сильноэродированные черноземы имели по форме вытянутые и линейные контуры.

На ключевом участке 1, в водораздельной части склона, заложены 76 почвенных выработок. Микрорельеф территории слабо выражен, представлены незначительные понижения и западинки. Поверхность распахана и занята яровой пшеницей. В почвенном покрове представлены чернозёмы оподзоленные, выщелоченные, обыкновенные и обыкновенные карбонатные.

Основной фон на участке 1 составил чернозём выщелоченный среднесуглинистый, на него приходится 89,1% обследованной территории (табл.). Неэродированные почвы занимали 78,1%. В выделенном подтипе чернозёма на долю слабоэродированных почв приходилось 4,1%, среднеэродированных - 11,0%. Намытые чернозёмы выщелоченные составили 6,8%. Объем стоковых вод во время весеннего снеготаяния здесь меньше, чем на склоне. Вода впитывается на месте или стекает, не успевая набрать размывающей скорости.

Площади ЭПА изучаемых чернозёмов варьируют. Размах варьирования относительно велик от 0,01 до 0,37 га. Эрозионные ареалы выявлены в пределах 0,01-0,14 га. Почвы как

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

неэродированные, так и измененные эрозией, имели вытянутые и округлые по форме контуры. Чернозёмы выщелоченные и обыкновенные ключевого участка 1 имеют нижнюю границу гумусового горизонта изменяющегося в пределах 40-56 см.

На участке 2, характеризующем срединную часть склона, почвенный покров представлен преимущественно двумя подтипами чернозема: выщелоченным и обыкновенным. Значительное развитие получили ареалы эродированных почв. Этот участок, отображенный на карте, имеет ареалы неэродированных чернозёмов (63,1%), слабоэродированных (13,7%), среднеэродированных (4,1%), сильноэродированных (15,0%) и намытых почв (9,6%). Здесь выражены эрозионные элементы микрорельефа - промоины и ложбинки.

Таблица - Параметры ЭПА ключевых участков

Индекс почвы	Площадь		Число почвенных ареалов	Величина ЭПА, га		
	га	% к общей площади		Х ср.	min	max
Ключ 1 - водораздельная часть						
Ч ^{в2} _{2с}	0,49	67,2	2	0,19	0,02	0,37
↓Ч ^{в2} _{2с}	0,03	4,1	1	0,03	0,03	0,03
↓↓Ч ^{в2} _{2с}	0,08	11,0	3	0,06	0,01	0,14
НЧ ^{в2} _{2с}	0,04	6,8	3	0,02	0,01	0,03
Ч ^{о2} _{2с}	0,03	4,1	1	0,03	0,03	0,03
Ч ² _{2с}	0,03	4,1	1	0,02	0,03	0,03
Ч ^{к2} _{2с}	0,02	2,7	1	0,02	0,02	0,02
Итого	0,72	100,0	12			
Ключ 2 - средняя часть склона						
Ч ^{в2} _{2с}	0,20	27,5	5	0,04	0,01	0,09
↓Ч ^{в2} _{2с}	0,02	2,7	2	0,01	0,01	0,01
↓↓Ч ^{в2} _{2с}	0,02	2,7	1	0,02	0,02	0,02
НЧ ^{в2} _{2с}	0,04	5,5	3	0,013	0,01	0,02
Ч ² _{2с}	0,13	17,8	2	0,06	0,02	0,11
Ч ^{к2} _{2с}	0,13	17,8	5	0,03	0,01	0,06
↓Ч ^{к2} _{2с}	0,04	5,5	1	0,04	0,04	0,04
↓↓Ч ^{к2} _{2с}	0,01	1,4	1	0,01	0,01	0,01
↓↓↓Ч ^{к2} _{2с}	0,11	15,0	1	0,09	0,09	0,09
НЧ ^{к2} _{2с}	0,03	4,1	2	0,015	0,01	0,02
Итого	0,73	100,0	23			
Ключ 3 - нижняя часть склона						
НЧ ^{в2} _{2с}	0,01	1,4	1	0,01	0,01	0,01
Ч ^{к2} _{2с}	0,25	34,2	7	0,036	0,01	0,10
↓Ч ^{к2} _{2с}	0,01	1,4	1	0,01	0,01	0,01
↓↓Ч ^{к2} _{2с}	0,07	9,6	4	0,017	0,01	0,03
↓↓↓Ч ^{к2} _{2с}	0,13	17,8	2	0,06	0,03	0,10
↓↓↓↓Ч ^{к2} _{2с}	0,06	8,2	1	0,06	0,06	0,06
НЧ ^{к2} _{2с}	0,20	27,4	2	0,10	0,02	0,18
Итого	0,73	100,0	18			

Примечание: Почва: Ч^в - чернозем выщелоченный; Ч - обыкновенный; Ч^к - обыкновенный карбонатный; Ч^о - оподзоленный; НЧ - намытый чернозём.

Индекс: ²_{2с} - среднемошный малогумусный среднесуглинистый.

Степень эродированности: ↓слабая, ↓↓средняя, ↓↓↓сильная, ↓↓↓↓очень сильная.

Нижняя, более расчленённая часть агроландшафта, являлась и более эродированной. Так, на почвенной карте ключевого участка 3 выделены преимущественно чернозёмы обыкновенные карбонатные – неэродированные и подверженные эрозии в различной степени. На

долю чернозёмов обыкновенных карбонатных приходилось 34,2% от общей площади участка, слабоэродированных – 1,4%, среднеэродированных – 9,6%, сильноэродированных – 17,8%, очень сильноэродированных – 8,2%. Ареалы намытых чернозёмов занимали 28,8% и примыкали к ареалам эродированных почв.

На водоразделе, согласно картограмме мощности почв, нижняя граница гумусовых горизонтов всех чернозёмов изменялась в пределах 35-60 см. Склоновые участки имели более низкий нижний предел мощности и более высокий верхний - от 22 до 135 см (за счет эродированных и намытых почв). Варьирование мощности гумусовых горизонтов характерно как для почв, сформированных на водоразделе, так и на склонах.

Заключение

Получена типичная картина строения почвенного покрова исследуемой территории. Установлено, что почвенный покров развивается в сторону усложнения и дифференциации за счет воздействия на агроландшафты факторов внешней среды, в том числе развития эрозионных процессов. Мероприятия по улучшению почв, направленные на получение максимального эффекта, должны учитывать неоднородность и сложность почвенного покрова. На карте, при детальной съёмке, выявлены новые ЭПА на уровне подтипов чернозёмов, с разной степенью эродированности. Определено, что минимальный почвенный ареал имел площадь 0,01 га, максимальный – 0,18 га.

Детальные карты СПП нужны для сравнения результатов, полученных с помощью наземного способа обследования и с помощью новых методов, например, GPS-навигации, в системе точного земледелия или no-till, где необходимо учитывать естественную пестроту почвенного покрова. Влияние внешних факторов на почву важно предвидеть заранее.

Библиографический список

1. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова/ М.:Мысль, 1972.-343 с.
2. Грибов С.И., Шторм О.И. Структура почвенного покрова агрогенных почв на примере высокого Алтайского Приобья//Аграрная наука-сельскому хозяйству/ 5-я Межд. науч.-практ. конф.: сб. статей/ в 3 кн.: Изд-во АГАУ.- Барнаул, 2010.- Кн.1.- С. 509-512.
3. Суховеркова В.Е. Агроландшафтное районирование территории Алтайского края/ Алтайский науч.-исслед. ин-т сельского хозяйства. Барнаул, 2006. - 20 с.
4. Классификация и диагностика почв Западной Сибири (инструктивные материалы для картографирования почв)/ Новосибирск: ИПА СО АН СССР, 1979. 47 с.
5. Суховеркова В.Е. Диагностика, классификация и картографирование эродированных чернозёмов Алтайского Приобья// Автореф. диссерт.на соиск.уч. степ. канд. биол.наук/ Институт почвоведения и агрохимии. Новосибирск. 1986. 18 с.
6. Зборищук Ю.Н., Беспалов В.А. Структура почвенного покрова Каменной степи// Вестн. Моск. ун-та. Сер.17. Почвоведение. С. 12-16.

УДК 628.312.57

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ ЛЕНА И ЕЕ ПРИТОКОВ В ГРАНИЦАХ ГОРОДА ЯКУТСКА

Тоноева Н.Ч.,¹ Удальцов Е.А.,² Ефремова Е.А.³

¹*Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
г. Новосибирск, Россия*

²*Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, Россия*

³*Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского
федерального научного центра агробиотехнологий РАН, п. Краснообск, Россия*

В статье проведен ретроспективный анализ антропогенной нагрузки на поверхностные водоисточники в черте г.Якутска (р.Лена и ее притоки) по УКИЗВ. Осуществлен анализ зараженности населения дифиллоботризом в Республике Саха (Якутия). Выявлено наличие яиц

возбудителя дифиллоботриоза (*Diphyllobothrium latum*) в сточных водах, прошедших механическую и биологическую очистку на ОСК г. Якутска.

BIOLOGICAL CONTAMINATION OF THE WATER SYSTEM OF LENA RIVER WITHIN THE BOUNDARIES OF THE YAKUTSK CITY

Tonoeva N.Ch., Udaltsov E.A., Efremova E.A.

The article involves a retrospective analysis of the anthropogenic load on surface water sources within the boundaries of Yakutsk (the water system of Lena River) according to the specific combinatorial index of water pollution. An analysis was made of the population's infection with with diphyllotriz in the Republic of Sakha (Yakutia). The presence of eggs of the causative agent of diphyllotriasis (*Diphyllobothrium latum*) in wastewaters that have undergone mechanical and biological treatment at the sewage treatment facilities in Yakutsk has been revealed.

Ретроспективный анализ данных Государственных докладов [1 - 5] показывает, что значение удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ) р. Лена и ее притоков от верхнего к среднему течению изменяется с «условно-чистой» на «загрязненную». Наибольшее количество загрязнённых вод сбрасывается в бассейн р. Лена (91% от общего сброса по республике), в том числе в р. Алдан — (36,2%), Вилюй — (24,8%). Следовательно, основная антропогенная нагрузка на поверхностные водоисточники приходится на среднее и нижнее течение р. Лена. На протяжении среднего течения реки, вода характеризуется как «загрязненная». В среднем течении р. Лены в створах р.п. Пеледуй и ниже г. Якутска, вода в многолетнем плане устойчиво характеризуется как «загрязненная». Значение УКИЗВ в замыкающем створе р. Лены последние пять лет находилось в пределах от 2,66 (2012 г.) до 3,84 (2013 г.), составив в 2015 г. 3,46. Степень загрязненности р. Лена ниже Якутска и ее крупных притоков Алдан, Вилюй, Олекма определяется как «грязная».

Цель работы - выявление паразитологического загрязнения городских сточных вод на всех этапах очистки на станции биологической очистки сточных вод (СБОС) г. Якутска

Материалы и методы.

Изучение технологии очистки сточных вод провели на основе анализа и систематизации данных фондовых материалов «ГУП Водоканал» г. Якутска. Исследования проб воды (n=35) и осадков (n=8) проводили, согласно МУК 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов»; «Исследование сточной воды на яйца гельминтов. Метод Романенко (1996)»; «Исследование осадков сточных вод и донных отложений на яйца гельминтов. Метод Романенко (1996)».

При отборе проб руководствовались ГОСТ 31942-2012 (ISO 19458:2006) «Вода. Отбор проб для микробиологического анализа» и «Методическими указаниями по отбору проб для анализа сточных вод» ПНД Ф 12.15.1-2008.

Для оценки эпидемической ситуации по дифиллоботриозу использовали показатели заболеваемости (ПЗ), средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ).

Результаты исследования.

Сброс загрязненной сточной воды является основной причиной загрязнения поверхностных водоемов, а также низкого качества питьевой воды, что является фактором риска для здоровья человека. Сточные воды г. Якутска поступают на станцию биологической очистки сточных вод (СБОС), где проходят механическую и биологическую очистку. Производительность очистных сооружений 90,0 тыс. м³/сут., максимально часовой расход – 4700 м³/час, средний – 3750 м³/час, минимальный – 1800 м³/час. Уникальность СБОС заключается в том, что из-за суровых климатических условий Якутии и вечной мерзлоты все сооружения очистки сточных вод размещены в закрытых отапливаемых помещениях на свайном фунда-

менте. По этой же причине в г. Якутске отсутствует ливневая канализация. Талые, ливневые и паводковые воды ежегодно поступают в реку без какой-либо очистки.

На СБОС систематически проводятся санитарно-химические анализы сточных вод на входе и выходе из очистных сооружений, а также исследование осадков сточных вод по 30 санитарно-химическим и 4 санитарно-паразитологическим показателям [6 – 8].

Согласно СанПиН 2.1.5.980-2000 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», а также Приказу Росрыболовства от 18.01.2010 № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», сбрасываемая в водоисточник вода должна обладать оптимальными сенсорными характеристиками, а содержание в ней вредных примесей – биологических, химических, физических не должно превышать установленных государственных нормативов.

Проводимая на СБОС г. Якутска механическая и биологическая очистка сточных вод позволяет снизить концентрацию загрязняющих веществ, превышающих ПДК таких как: аммоний-ион (NH_4^+), азот аммонийный, общий фосфор, жиры, взвешенные вещества, БПК, ХПК, общее железо, цинк, нефтепродукты, фенолы, СПАВ до допустимых пределов по органолептическим, механическим и санитарно-химическим показателям.

В то же время результаты лабораторных исследований по микробиологическим и паразитологическим показателям проб сточных вод «ГУП Водоканал» г. Якутска не соответствовали нормам СанПиН 2.1.5.980-2000 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» — уровень микробного загрязнения сточных вод, обеззараживание которых не проводилось, превышал нормативы допустимого сброса.

Превышение санитарно-микробиологических и паразитологических показателей в сточных водах находит своё отражение в санитарном неблагополучии поверхностных водоисточников. Среди приоритетных микробиологических и паразитологических загрязнителей р. Лена и ее притоков, нормативные значения были превышены по общим колиформным бактериям в 1,57, термотолерантным колиформным бактериям в 7,8, цистам лямблий в 3,2 раза.

Основными причинами, благодаря которым происходит попадание возбудителей инвазионных заболеваний в воду, являются выделения больных (носителей) людей и животных, а также несовершенство системы очистки сточных вод и их осадков от возбудителей паразитозов. Соответственно, чем выше степень загрязнения водного объекта выделениями человека и животных, тем выше вероятность нахождения в нем патогенных микроорганизмов, и тем опаснее этот объект в эпидемическом отношении.

Показатель доли нестандартных проб воды служит одним из маркеров, который обозначает неблагоприятную санитарно-паразитологическую ситуацию. Доля проб воды, не соответствующих по паразитологическим показателям в водоемах 1 и 2 категории в Республике Саха (Якутия) представлена на рисунке 1. Данный показатель определяет качество воды питьевого и культурно-бытового назначения для рек 1 категории и рыбохозяйственного назначения для рек 2 категории. В период с 2010 по 2014 г. доля проб воды, не соответствующих по паразитологическим показателям в водоемах 1 категории уменьшилась 4,16 раз. Доля положительных проб воды, не соответствующих по паразитологическим показателям для водоемов 2 категории увеличилась в 6,23 раза

Отчетливо прослеживается достоверная (величина достоверности аппроксимации $R^2 > 0,6$) восходящая динамика количества нестандартных проб воды по паразитологическим показателям как в реках первой ($R^2 = 0,88$) так и в реках второй категории ($R^2 = 0,94$).



Рисунок 1 – Динамика нестандартных по паразитологическим показателям проб воды в водоемах I и II категории в Республике Саха (Якутия)

Действующий СанПиН, однозначно указывает на недопустимость присутствия в 25 л сточных водах, прошедших очистку жизнеспособных яиц гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосфер тениид и жизнеспособных цисты патогенных кишечных простейших.

Проведённая в различные периоды 2016 года оценка биологического загрязнения канализационных сточных вод г. Якутска показала, что при паразитологическом исследовании проб воды взятых до очистки, а также осадка из песколовков в 100 % случаев обнаруживались яйца аскарид и лентеца широкого. Жизнеспособные яйца аскарид и дифиллоботриид обнаруживались в 100 и 80% , после механической очистки и в осадке из n-фильтра. Анализ проб после механической очистки и биологической обработки воды активным илом выявил яйца аскарид и дифиллоботриид в 33 и 17 % проб. Более того, неповреждённые яйца возбудителей аскаридоза и дифиллоботриоза обнаруживались и после воздействия ультрафиолетового излучения в 18 и 9 % проб воды соответственно.

Яйца возбудителя энтеробиоза обнаруживались в 17 % проб сточных воды. Механическая и биологическая очистка уменьшала долю положительных проб до 8 %. После УФО обработки стоков яйца остриц не обнаруживались. Онкосфер тениид, яиц власоглава за весь период исследования, на всех этапах отбора проб не выявлялись (см. таблицу).

Санитарно-микробиологическое и паразитологическое исследование воды призвано определить степень биологической опасности исследуемого водного объекта для жизни и здоровья человека. Обнаружение патогенных микроорганизмов, яиц и личинок гельминтов однозначно свидетельствует о санитарном неблагополучии водоисточника, однако не обнаружение (не синоним слова «отсутствии») не является достаточным и достоверным подтверждением эпидемической безопасности.

Данные официальной эпидемиологической статистики свидетельствуют, что в республике Саха (Якутия) наблюдается длительное и стационарное неблагополучие по заболеваемости людей дифиллоботриозом. Особенно напряжённая ситуация складывается в Олекминском, Хангаласском, Намском районах и городе Якутске [4, 5].

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица – Результаты санитарно-паразитологического анализа сточной воды на СБОС г. Якутска в 2016г.

Пробы			Выявлено положительных проб (% к исследованным)				
наименование	объем	кол-во (n)	Яйца <i>Ascarididae</i>	Яйца <i>Diphyllobothrium latum</i>	Яйца <i>Enterobius</i>	Онко-сферы <i>Taeniidae</i>	Яйца <i>Trichocephalus trichiurus</i>
Вода до очистки	1 л.	12	100	100	16,67	0	0
Песок из песколовки	1 кг.	3	100	100	0	0	0
Осадок после н-филтра	1 кг.	5	100	80	0	0	0
Вода после биологич. очистки	10 л.	12	33,33	16,67	8,33	0	0
Вода после УФО	10 л.	11	18,18	9,09	0	0	0

Анализ данных о заболевании показал, что данный паразитоз регистрируют в республике ежегодно. Показатели заболеваемости (ПЗ) варьируют от максимального значения 241 в 2006 г. до минимума 137,3 на 100 тыс. населения в 2015 г. Повышение значений ПЗ установлено в период с 2008 по 2009 гг., затем до 2015 г. отмечено их стабильное снижение. Средний многолетний показатель заболеваемости (СПМЗ) населения за исследуемый период в регионе составил 184 на 100 тыс. населения. В 2006г. и 2009г. наблюдалось увеличение заболеваемости, которое превышало СПМЗ в 1,3 (2006г.) и 1,2 (2009г.) раз.

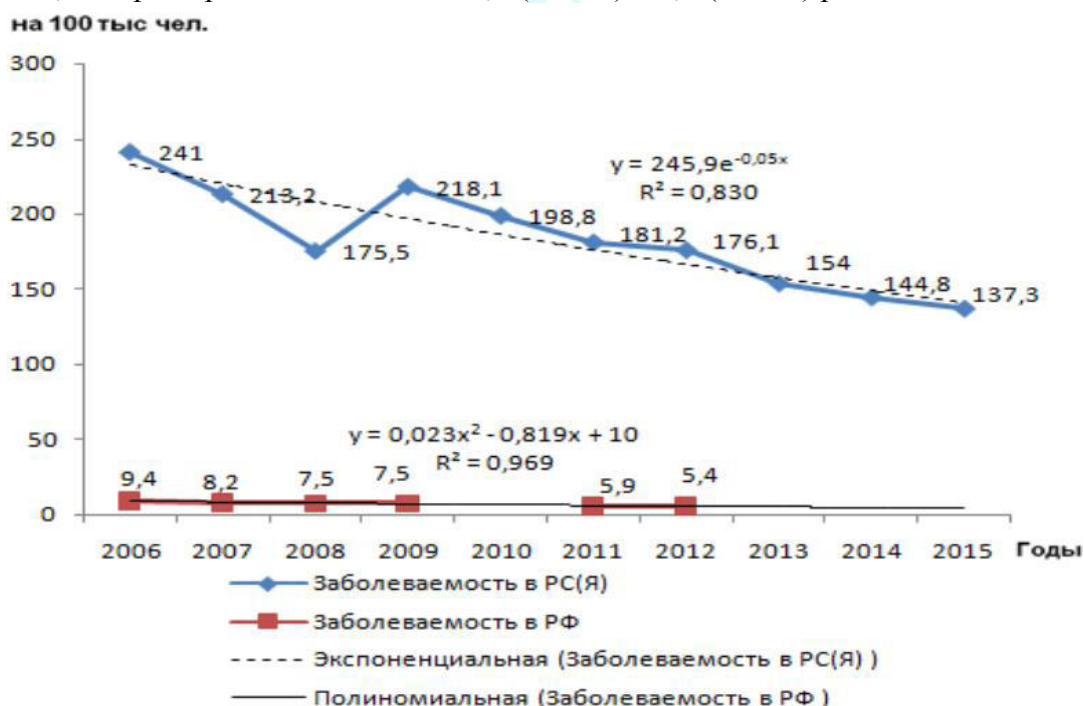


Рисунок 2 – Динамика заболеваемости дифиллоботриозом в Республике Саха (Якутия) и РФ

Эпидемиологический анализ заболеваемости дифиллоботриозом населения с 2006-2015г. показывает снижение количества заболевших в 1,8 раз. Снижение заболеваемости населения имеет ярко выраженную достоверную тенденцию. Однако, сопоставляя данные по

заболеваемости населения в Республике Саха (Якутия) и Российской Федерации дифиллоботриозом, необходимо отметить явное неблагополучие региона, где СМПЗ (184) превышает общероссийский (7,3) в 25,2 раз.

Распространение паразитарных болезней среди населения во многом зависит от эколого-паразитологического состояния среды обитания. Возбудители паразитарных болезней (яйца и личинки гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших) способны длительное время персистировать в окружающей среде (почва, поверхностные водоемы и т.д.), создавая угрозу заражений как дефинитивных так и промежуточных и дополнительных хозяев.

Одной из причин, благодаря которой происходит распространение дифиллоботриоза в Якутии, является, на наш взгляд, несовершенство системы очистки сточных вод и их осадков от возбудителей паразитозов на урбанизированных территориях региона. Данное обстоятельство усугубляется гастрономическими особенностями местного населения - употребление в пищу рыбы (дополнительный хозяин лентеца широкого) без должной кулинарной обработки.

Выводы

1. Неблагоприятное санитарно-паразитологическое состояние р. Лена и её притоков оказывает влияние на экологическую и эпидемическую ситуацию в регионе.

2. Положительные результаты паразитологических показателей свидетельствуют, с достаточной достоверностью, об эпидемической опасности поверхностных водоисточников в среднем течении р. Лена

3. Контаминация яйцами паразитов сточных вод до очистки свидетельствует о зараженности населения гельминтами.

4. Отсутствие ливневой канализации в условиях вечной мерзлоты является причиной стекания паводковых и талых вод в поверхностные водоисточники, минуя СБОС без очистки. Происходящее при этом, перераспределение возбудителей гельминтозов в воде, значительно усиливает микробиологическое и паразитологическое загрязнение р. Лена и ее притоков, создавая предпосылки для осложнения эпидемиологической ситуации.

5. Республика Саха (Якутия) относится к регионам неблагополучным по заболеваемости дифиллоботриозом человека. СМПЗ в регионе превышает общероссийский в 25,17 раз, что свидетельствует о приуроченности данного заболевания.

6. Основные методы дезинвазии, применяемые на очистных сооружениях канализации, г. Якутска не гарантируют эпидемиологическую безопасность воды в отношении возбудителей паразитозов.

7. Причиной недостаточного биоцидного действия УФО, а также снижения эффективности ультрафиолетовых ламп может служить быстрое загрязнение их поверхности.

Библиографический список

1. Государственные доклады «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации» – М.: НИА-Природа, 2009-2015гг.

2. Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации». – М.: Минприроды России; НИА-Природа. – 2011-2015гг.

3. Государственные доклады о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия)/Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2007-2015гг.

4. «Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ» за 2006-2015 гг.

5. «Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Саха (Якутия)» за 2006-2015гг.

6. МУК 2.1.5.800-99 «Организация госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод. Методические указания».

7. МУК 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов».

8. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 №20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

УДК 663.52

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОЛОДОВОГО СПИРТА ДЛЯ
ПОЛУЧЕНИЯ ВИСКИ**

Четвериков В.И., Бахолдина Л.А., Рожнов Е.Д.

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г.Бийск, Россия*

Исследовался процесс получения солодового спирта сухими и прессованными хлебопекарными дрожжами (*Saccharomyces cerevisiae*), в частности исследовалась активность дрожжей в процессе брожения. Установлено, что более эффективными являются прессованные дрожжи в количестве 10 г на литр солодового сусла.

**INVESTIGATION OF THE PROCESS OF OBTAINING MALT ALCOHOL FOR
OBTAINING WHISKEY**

Chetverikov V.I., Bakholdina L.A., Rozhnov E.D.

The process of producing malt alcohol by dry and pressed baker's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) was studied, in particular, the activity of yeast during fermentation was investigated. It was found that compressed yeast in the amount of 10 g per liter of malt wort is more effective.

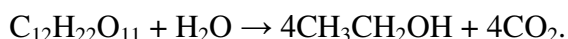
Введение

Спирты играют важную роль в промышленном и коммерческом отношении. Основные коммерческие спирты включают метанол, этанол, изопропанол и этиленгликоль. Этанол или этиловый спирт используют в качестве растворителя, присадки к топливу, в лосьонах, настойках и лекарствах. Он, вероятно, наиболее знаком как спирт алкогольных напитков и упоминается в общем как «алкоголь», общий алкоголь или зерновой алкоголь. Для пищевых целей этанол (СН₃СН₂ОН или, в сокращенной форме EtOH) получают ферментацией сахаров. Ферментация сама по себе дает напитки с содержанием алкоголя не более 12-15%, поскольку дрожжи для ферментации разрушаются при высоких концентрациях спирта. Для получения напитков с более высоким содержанием спирта бражка должна пройти многократную дистилляцию (ректификацию).

Ферментация углеводов в спирт является одним из старейших известных химических процессов. Ферментация может быть представлена в виде:

сахара → спирт + двуокись углерода.

Реакция катализируется дрожжевыми ферментами, называемыми зимазами. Сбалансированная химическая реакция для этого процесса следующая:



Процесс ферментации начинается путем смешивания источника сахара, воды и дрожжей и позволяет дрожжам действовать в среде, свободной от кислорода. Эта анаэробная среда заставляет дрожжи предотвращать реакцию «горения» сахара и позволяет им вместо этого бродить с образованием спирта [1, 2].



Источник сахаров для брожения определяет тип производимого напитка (таблица 1).

Таблица 1 – Источники сахаров для разных типов алкогольных напитков

Спиртные напитки	Источники сахара
Бренди (Brandy)	Виноград, яблоко, груша
Виски (Whisky)	Ячмень, рожь, пшеница, кукуруза
Джин (Gin)	Виноград, сахарная свекла, сахарный тростник
Водка (Vodka)	Картофель, зерно
Ром (Rum)	Меласса
Текила (Tequila)	Агава

Чаще всего в производстве спирта используют дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, которые представляют собой одноклеточные микроорганизмы, относящиеся к классу аскомицетов (сумчатых грибов) и предназначены для сбраживания сахаров, содержащихся в осахаренном сусле, в спирт [3].

К важным условиям, обеспечивающим нормальную жизнедеятельность спиртовых дрожжей, относятся, прежде всего: температура, pH и состав питательной среды, т.е. бражки.

Спиртовые дрожжи живут и размножаются в широких температурных пределах, но для нормальной их жизнедеятельности необходима температура 29–30°C. Дрожжи сохраняют жизнеспособность в пределах pH среды от 2 до 8. Для их выращивания оптимальным является pH 4,8–5 [3].

Так же на эффективность брожения влияет активность дрожжей. Целью работы являлось исследование процесса получения солодового спирта сухими и прессованными хлебопекарными дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*.

Материалы и методы исследований

Солод Pilsner (производитель «Sophus Fugslang», Дания) соответствующий ГОСТ 29294-2014.

Дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) хлебопекарные прессованные, производства ООО "Барнаульский дрожжевой завод"; дрожжи хлебопекарные сухие, производства российского предприятия Lesaffre (Франция, ООО САФ-НЕВА).

Количество редуцирующих веществ определяли методом Бертрана. Выход спирта определяли путем отгонки и измерения плотности дистиллята ареометром.

Получение спирта. Солод измельчали и просеивали через сито 1 мм, добавляли дистиллированной воды (гидромодуль 1:2,5), нагревали и выдерживали при температуре осахаривания (60-65 °С). Сусло охлаждали, вносили дрожжи (1, 5, 10, 15 г), брожение проводили в течение 3 суток при температуре 22 °С.

Результаты и их обсуждения

Эффективность брожения определяли по убыли редуцирующих веществ и по объемному выходу спирта после 3-х суток брожения (рис.1, 2). При осахаривании в сусле по методу Бертрана определили 130 г/л редуцирующих веществ. В процессе брожения дрожжами было сброжено 44–64 г/л редуцирующих веществ, причем внесение количества дрожжей более 10 г значительно не изменяет показатель редуцирующих веществ. Прессованные дрожжи, как видно из графика, эффективнее сбраживают редуцирующие вещества.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

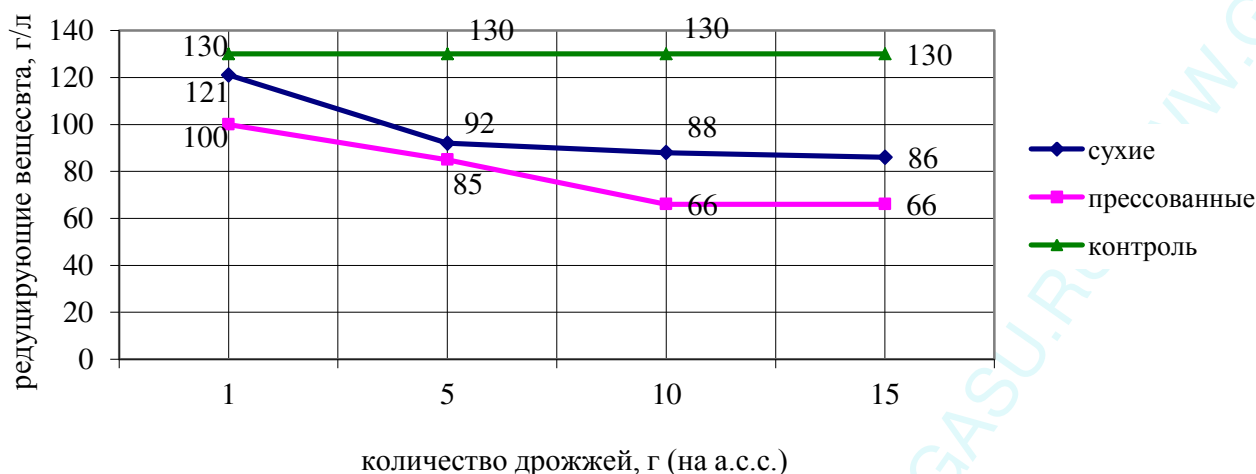


Рисунок 1 – График зависимости концентрации редуцирующих веществ в бражке от количества вносимых дрожжей в сусло

На рисунке 2 представлены графики зависимости выхода этанола от количества вносимых дрожжей (сухих и прессованных) в сусло. Как видно из графика, выход спирта при внесении в сусло от 10 до 15 г дрожжей остается практически на одном уровне и составляет 8,5 об.% для прессованных и 7,4 об.% для сухих хлебопекарных дрожжей.

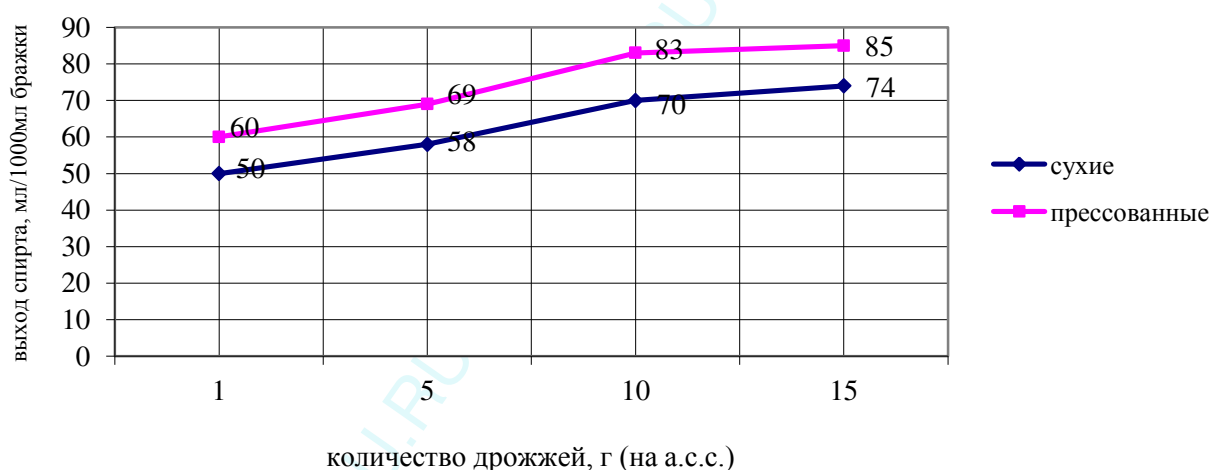


Рисунок 2 – График зависимости выхода спирта от количества вносимых дрожжей в сусло

Выводы

Более эффективными для сбраживания солодового сусла оказались прессованные дрожжи производства ООО "Барнаульский дрожжевой завод", рекомендуемое количество внесения в сусло составляет 10 г. В среднем крепость бражки составляет 12 об.% при использовании хлебопекарных дрожжей, поэтому эффективность брожения можно повышать за счет изменения температуры брожения и pH.

Библиографический список

1. Макаров, С. Ю. Основы технологии виски. – М.: Пробел-2000, 2001. – 196 с.
2. Whisky Technology, Production and Marketing. Elsevier, 2003. – 341 p.
3. Маринченко, В.А. Технология спирта / В.А. Марченко, В.А. Смирнов, Б.А., Устинова и др. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 416 с.

УДК 636.294.084

**ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАШИН И
ОБОРУДОВАНИЯ В ПАНТОВОМ ОЛЕНЕВОДСТВЕ**

Штабель Ю.П., Бессонова Н.М.

*ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет,
г.Горно-Алтайск, Россия*

В статье приведены мероприятия, направленные на обеспечение безопасности при использовании машин и оборудования в пантовом оленеводстве.

SAFETY WHEN USE THE MACHINES AND EQUIPMENT IN PANT DEER

Shtabel YU.P., Bessonova N.M.

In article are brought actions, directed on provision of safety under is-use of the machines and equipment in pant deer.

Проведение всей практической работы по охране труда в целом по отрасли и технология содержания пантовых оленей возлагается на главного зоотехника и главного ветврача; на отделениях и фермах – на управляющих отделениями, заведующих фермами, зоотехников и ветврачей; на участках, в бригадах, цехах – на руководителей участков, бригадиров. За исправное состояние машин, механизмов и оборудования в животноводстве в целом по хозяйству отвечает главный инженер (механик), инженер по трудоемким процессам в животноводстве; на отделениях, фермах – механики отделений и ферм. За правильную эксплуатацию машин, механизмов и оборудования на отделениях, фермах, в бригадах отвечают руководители этих подразделений.

К основным причинам травматизма относят неудовлетворительную организацию труда (67 %); эксплуатацию неисправных машин (3,15 %); нарушение правил безопасности труда (7,84 %). К особенностям производственных процессов в животноводстве относятся участие в них не только людей, но и животных. Пантовые олени содержатся в условиях, близких к естественной среде обитания. Для них характерны дикий нрав, стадность, агрессия в отношении человека при проведении манипуляций. Для профилактики травматизма, как у пантовых оленей, так и у обслуживающего персонала считаем целесообразным изложить некоторые правила техники безопасности при работе с ними. Загон маралов нужно вести методически, спокойно. При быстром загоне животные возбуждаются, горячатся, и, стараясь уйти от преследования, бросаются на изгородь, кидаются друг на друга.

Разбивку поголовья на срезку, отбивку молодняка проводят без лишнего шума и крика. Направляя животных из одного раскола в другой, захватывают всех сразу, на входе их не топят. В противном случае пантовые олени прыгают друг на друга, образуется «свалка», и, если это пантаци, многие ломают панты, а если телята – часть их просто затаптывают и после отбивки возможен значительный отход молодняка.

При разбивке перед бегущими животными нельзя резко закрывать двери, в противном случае рогачи ломают панты, а телята погибают от перелома шейных позвонков. Если марал в расколе прорывается сквозь цепь мараловодов, нельзя пытаться его остановить, ставя поперек дороги коня. Олень проскочит или под ним, или через него, и при этом может травмировать седока.

Во всех расколах и загонах лучше работать с группой животных. Оставшись один, марал или пятнистый олень из инстинкта самосохранения может нападать на человека. Первые признаки агрессии у пантовых оленей проявляются обильным слюнотечением, скрежетанием

зубов. Поднимаясь на дыбы, животное неоднократно бьет передними ногами сверху вниз, нередко сбивая седока с коня. Удар у пантовых оленей резкий и сильный за счет мощной мускулатуры ног и небольших острых копыт. При попытке нападения на одного мараловода другой должен отвлечь животное окриком, ударом палкой. В редких случаях рогачи бьют лбом.

Пантовых оленей по предстаночному коридору к панторезному станку направляют путем системы перекрывающихся дверей на длинных рычагах. Упирается в рычаги можно только руками. Нельзя упираться грудью, животом, так как, ударяя задними ногами наотмашь в дверь, пантовые олени через рычаг могут травмировать мараловода.

Направляя пантового оленя к станку, нельзя использовать длинные палки, касаясь ими области ног или паха животного. Животное, резко ударяя ногами по палке, также может травмировать мараловода. Нельзя просовывать руки в предстаночный коридор, толкать животных острыми палками.

Особо беспокойных и строптивых животных, как правило, выбраковывают или фиксируют веревками. С этой целью петлю набрасывают маралам на одну из передних ног.

При закрывании за пантовыми оленями дверей (в предстаночном коридоре) рабочие должны прикрываться ими, не высываясь. Особенно важен этот момент при закрывании и открывании передних и задних дверей станка. Эти двери должны иметь быстрозакрывающиеся, прочные запоры.

При срезке пантов открывать боковые двери панторезного станка можно только после фиксации оленей. При проведении ветеринарных обработок в станке без фиксации животных после входа и выхода ветврача и помощника боковые двери сразу же закрывают.

Для профилактики травматизма среди пантовых оленей и мараловодов отава у всех рогачей должна быть срезана. Панты нужно срезать у всех быков и сайков.

При работе с сайками загонять их в предстаночный коридор нужно небольшими группами по 15-20 голов, в противном случае некоторые из них выворачивают шпильки (как правило, хорошие сайки). Все ветеринарные манипуляции с сайками нужно проводить с помощником.

Отдельные пантовые олени при фиксации в панторезном станке, пытаясь выпрыгнуть из него, переворачиваются на спину или на бок. В этом случае фиксирующие органы станка приводят в исходное положение. Если животное не может само перевернуться, ему помогают, но осторожно, памятуя о том, что, пытаясь встать, пантовый олень непроизвольно может задеть ногами рабочих. Причем анатомо-физиологические особенности оленей таковы, что, лежа на боку, животное может задней ногой достать до своего уха.

На территории перед выходом из станка не должно быть посторонних предметов, изгороди, тем более из сетки. Животных из станка выпускают после того, как поднимут пол и уберут жом, быстро открывая двери. Если пантовый олень не выходит, его поторапливают через заднюю боковую дверь станка. Открывать заднюю дверь станка не рекомендуется, ибо, прыжком выпрыгивая из станка в открывшуюся переднюю дверь, животное, вскидывая ноги, бьет по задней двери.

Убой пантовых оленей производят в панторезном станке с помощью узкого ножа. После фиксации животного в станке его обездвиживают путем прокалывания продолговатого мозга между затылочной костью и первым шейным позвонком (лен). Затем марала или пятнистого оленя извлекают из станка и вскрывают в области шеи яремные вены и сонные артерии. В практических условиях выбраковку животных проводят путем отстрела их в общем стаде из нарезного оружия. В этом случае нужно строго соблюдать правила техники безопасности при пользовании огнестрельным оружием.

К работе допускают физически здоровых лиц, прошедших медицинское освидетельствование, хорошо знающих производственные процессы, свои обязанности, имеющих знания в области охраны труда и в совершенстве владеющих производственными навыками и безопасными методами труда в пантовом оленеводстве.

По окончании работы приводят в порядок рабочее место, очищают оборудование, инструмент и приспособления. Убирают отходы производства, загрязненные кровью инструменты.

Допускают к работе на машинах и механизмах только лиц, знакомых с их устройством, правилами эксплуатации, настоящими Правилами и прошедших инструктаж по технике безопасности на рабочих местах. К работе на машинах и оборудовании, применяемых для механизации трудоемких процессов допускать лиц моложе 16 лет запрещается.

При монтаже машин и оборудования следует применять необходимые меры и устройства, обеспечивающие максимальное снижение производственного шума и вибрации. После установки необходимо проверить техническое состояние каждой машины, устранить обнаруженные неисправности, опробовать вначале на холостом ходу, а затем под нагрузкой. Эксплуатация машин на оборотах выше указанных в паспорте запрещается.

За всеми действующими машинами и оборудованием необходимо вести регулярный надзор с целью своевременного устранения всех дефектов. Оставлять работающую машину без надзора категорически запрещается. При изготовлении машин и механизмов силами предприятия они выполняются в соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ I 2.2.00-74 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

При проведении осмотра, ремонта и других работ, связанных с техническим уходом, машины и оборудования необходимо остановить и принять меры, исключающие самопроизвольное или ошибочное включение.

Пуск вновь установленных машин и оборудования после ремонта или после длительной стоянки разрешается главным инженером (механиком), инженером по механизации трудоемких процессов в животноводстве. Предварительно машины и оборудование проходят проверку и обкатку. Готовность машин и оборудования к эксплуатации оформляется актом.

Пусковые кнопки, рукоятки, рубильники и т.п. следует устанавливать так, чтобы исключалась всякая возможность их произвольного включения и чтобы работающему было удобно и безопасно ими пользоваться.

Переоборудованные или изготовленные своими силами машины и механизмы должны полностью отвечать требованиям техники безопасности. Пуск их в эксплуатацию разрешается главным инженером хозяйства.

При обслуживании машин и оборудования несколькими лицами одновременно назначается старший.

Корпуса электродвигателей, пусковых приборов, машин и оборудования, которые могут оказаться под напряжением, должны быть надежно заземлены. При обслуживании машин и оборудования необходимо руководствоваться настоящими Правилами и правилами техники безопасности по монтажу, эксплуатации и уходу, предусмотренными в руководствах к каждой машине и оборудованию [1].

Таким образом, обслуживание животных следует поручать опытным, квалифицированным работникам, так как маралы за всю историю паркового содержания на Алтае в течение многих лет не стали управляемыми животными. Каждое новое поколение не воспринимает, а сопротивляется принятому зоотехническому режиму, как дикое животное.

Литература

1. **Штабель, Ю. П.** Использование машин, оборудования и профилактика травматизма в пантовом оленеводстве: учебное пособие [Текст] / Штабель Ю. П., Бессонова Н. М. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2017. – С. 21-23.

УДК 636.294.084:631.22.016

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ СРЕЗКЕ ПАНТОВ МАРАЛОВ

Штабель Ю.П.

*ФГБОУ ВО Горно-Алтайский государственный университет,
г.Горно-Алтайск, Россия*

Приведено описание средств механизации, используемых при срезке пантов и рогов маралов.

USING THE FACILITIES TO MECHANIZATIONS UNDER CUT PANTOV MARALOV

Shtabel YU.P.

The Broughted description of the facilities to mechanizations, used at cut pantov and horns maralov.

Срезка пантов является очень гуманной процедурой по отношению к животному, особенно если учитывать, что в XIX веке ради рогов животное убивали.

В некоторых хозяйствах до сих пор для фиксации головы марала используют мешок, набитый соломой. Так, под голову, на створки жома, кладут мешок с соломой, а за пеньки происходит фиксация рогов.



Рисунок 1 – Использование мешка для фиксации головы



Рисунок 2 - Фиксатор головы ООО Племзавод Верх Уймонский

Фиксатор головы в ООО «Шебалинский питомник» выполнен в виде металлической дуги длиной 100 см, препятствующей поперечному перемещению головы животного в станке и предотвращающей травматизм. На дуге закреплено 3 петли: центральная – для фиксации головы (надевается на морду), боковые – для фиксации устройства к боковым стенкам жома удерживающего станка. Затем происходит спил пантов или рогов.

Недостаток этих устройств заключается в том, что голова животного фиксируется не жестко и не имеет регулировки по размерам лицевой части головы животного.

Уродливые и вообще деформированные рога представляют следствие небрежной или неудачно сделанной операции, когда повреждаются пеньки (розетки) или панты надламываются от судорожного движения марала в станке. Возможно, что травмирование животных неверным ходом пилки, или обильное кровотечение из одного пенька при затянувшейся съемке сказываются потом на габитусе рогов и ведут к асимметрии.



Рисунок 3 - Фиксатор головы для маралов
ООО Шебалинский питомник
ферма Кумалыр



Рисунок 4 – Спиливание рогов в
ООО Племзавод Верх Уймонский

Даже в 21 веке во многих хозяйствах Республики Алтай для срезки пантов используют обыкновенные *пилы-ножовки*, длиной 30-40 см, с деревянной или пластиковой ручкой. Большим недостатком их является то, что они тяжелые и благодаря малому расстоянию между лентой пилы и ручкой для толстых пантов не пригодны; мелкие зубья и наклонное их расположение препятствует движению пилы в обе стороны, также скорость спиливания очень низкая (особенно окостеневших пантов – рогов), что порядком нервнрует животных. Кое-где съемка пантов производится посредством столярной пилы.



Рисунок 5 – Сабельная пила
(ООО Шебалинский питомник
ферма Кумалыр)



Рисунок 6 - Ножовка для спиливания пантов
и рогов ООО Марал-Толусума с. Шебалино

В ООО «Шебалинский питомник» для спила пантов и рогов используется сабельная пила ручной конструкции с электрическим типом двигателя, которая благодаря большой мощности в 900 Вт, позволяет выполнять быстрые пропилы, а обрешиненный корпус не даёт руке скользить, что делает работу гораздо комфортнее. При осуществлении распила предусмотрена плавная регулировка скорости, что позволяет повысить точность пиления и более тщательно контролировать ход работы.

Применение электропил значительно ускоряет процесс срезки пантов и рогов, но применение какого-либо срезающего, а не спиливающего инструмента для пантов ускорит эту

операцию и облегчит страдания животного, так как рог в период созревания имеет плотность хряща, что обеспечит ножам еще более быстрое действие.

УДК 504.03

**ПРОЕКТ «ГЕНЕРАЛЬНАЯ УБОРКА» ОБЩЕРОССИЙСКОГО
НАРОДНОГО ФРОНТА**

Шурова М.В.

*Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства,
с. Майма, Россия*

Представлены идеологии проекта «Генеральная уборка» (интерактивная карта свалок). Описана ситуация с твердыми бытовыми отходами в Республике Алтай. Предложения экспертов Общероссийского народного фронта по комплексному решению проблемы утилизации отходов.

THE PROJECT "GENERAL CLEANING" THE RUSSIAN POPULAR FRONT

Shurova M.V.

Presents the ideologies of the project "General cleaning" (an interactive map of the landfills). The described situation of solid waste in the Republic of Altai. The proposals of the experts of the Russian popular front on the complex problem of waste disposal.

По итогам «Форума действий» Общероссийского народного фронта в 2016 году Президент России лидер ОНФ Владимир Путин выступил за создание общественной Интернет-карты, на которой любой пользователь мог бы обозначить незаконную свалку или полигон и оставить об этом свое сообщение. Во исполнении поручения Президента России Центр общественного мониторинга ОНФ по проблемам экологии и защиты леса в Год экологии (2017) запустил проект «Генеральная уборка».

Все материалы, полученные в ходе реализации проекта ОНФ лягут в основу создания «Интерактивной карты свалок», которая должна стать «настольной картой» для представителей власти и надзорных ведомств по работе с несанкционированными объектами размещения отходов. В большинстве своем такие объекты представляют собой стихийные свалки, а также полигоны, работающие по «серым» схемам.

Для граждан, в свою очередь, проект «Генеральная уборка» станет общественной службой «одного окна», куда они смогут обратиться по поводу ликвидации незаконного объекта складирования отходов.

Каждый гражданин может в свободном доступе разместить информацию на «Интерактивной карте свалок» проекта «Генеральная уборка». Все полученные запросы обрабатываются экспертами Общероссийского народного фронта.

Гражданину необходимо указать координаты свалки или полигона, сопроводив их фото- или видеоматериалами, а также уточнить свою готовность лично принять участие в мероприятиях по ликвидации данного объекта.

Представители ОНФ самостоятельно проводят проверки обращений граждан, организуя выездные мероприятия и рейды к местам незаконного хранения отходов. В случае, если информация, отправленная на карту, подтверждается, общественники инициируют процесс по ликвидации незаконной свалки.

Жителям не надо будет самим составлять обращения и отправлять их в органы власти. Это поможет предотвратить случаи, когда недобросовестные чиновники отказывают в рас-

смотрении обращений жителей, пользуясь тем, что большинство из них не имеют юридического образования и, как правило, не могут «правильно» составить обращение.

Поэтому эксперты Общероссийского народного фронта на основе данных, поступивших на карту, будут самостоятельно готовить запросы в органы власти и надзорные ведомства, что, в свою очередь, активизирует данные ведомства на решение проблемы с незаконными отходами.

Важной составляющей проекта станет участие граждан в ликвидации небольших стихийных свалок, находящихся рядом с их местом жительства, а также помощь со стороны органов власти техникой и иным оборудованием в таких акциях.

За 2016 год россияне выбросили около 70 млн т мусора. Однако полноценная система раздельного сбора отходов в стране пока не создана, поэтому большая часть отходов захоранивается. По прогнозам экспертов, при отсутствии переработки Россию может накрыть волна мусора — через 10 лет свалок станет в два раз больше.

Республика Алтай занимает четвертое место в экологическом рейтинге, составленном общественной организацией «Зеленый патруль», сотрудничающей с Общероссийским народным фронтом. Итоги этого мониторинга были подведены для всех регионов РФ по итогам зимы 2016–2017 гг. Однако занимаемая Горным Алтаем позиция не должна вселять необоснованный оптимизм – своей экологической привлекательностью регион обязан отсутствию крупных промышленных предприятий. Тем временем ситуация с коммунальными отходами остается сложной.

Общая площадь объектов постоянного хранения твердых бытовых отходов на территории Республики Алтай составляет порядка 200 га. Площадь свалок прогрессирующе возрастает от 0.1 до 14 га по мере увеличения числа жителей населенных пунктов.

Основной прирост отходов потребления происходит в районах активного развития туристской деятельности (Усть-Коксинский, Турочакский, Чемальский и др.), а минимальный – на территории преимущественно сельскохозяйственной деятельности населения.

В связи с открытием полигона по переработке твердых бытовых отходов в Майме и одномоментном закрытием всех действовавших в Горно-Алтайске, Кызыл-Озеке была нарушена конкурентная среда, в результате чего увеличились тарифы. Как следствие, появились многочисленные несанкционированные свалки. На сегодняшний день Майминский полигон по переработке твердых бытовых отходов запланированной мощностью 32,5 тыс. тонн в год не оправдал возложенных на него надежд и превратился в обычный полигон ТБО. Предприятие уже требует реконструкции, едва начав функционировать. При этом на его строительство было потрачено 294,2 млн. руб., проектная мощность 6000 м³/сутки. Более того, дальнейшая его эксплуатация из-за большого количества скапливающихся там птиц представляет серьезную опасность для авиаперелетов с расположенного неподалеку аэропорта.

В качестве одного из вариантов решения проблемы Сергей Кухтуеков член регионального штаба ОНФ РА предложил создать конкурентную среду для завода-монополиста по переработке мусора, открыв частичную эксплуатацию ранее закрытых полигонов, например, для переработки строительного мусора.

Эксперты проекта Общероссийского народного фронта «Генеральная уборка» считают, что для комплексного решения проблемы утилизации отходов необходимо развитие перерабатывающей отрасли. Сейчас в России перерабатывается лишь 4-5% всех отходов, а оставшаяся часть направляется на полигоны твердых коммунальных отходов (ТКО) либо складировается на незаконных свалках.

Массовое строительство новых полигонов в регионах нерационально и не отвечает не только санитарным и экологическим нормам, но и экономической целесообразности. В рамках реализации проекта ОНФ «Генеральная уборка» мы видим большую заинтересованность со стороны предприятий, в первую очередь малых и средних, готовых заниматься переработкой отходов, но отсутствие раздельного сбора мусора, низкие темпы реформирования всей

отрасли, а также недоработанные территориальные схемы по обращению с отходами значительно затрудняют взаимодействие с этими предприятиями и тормозят развитие всей перерабатывающей экономики в нашей стране в целом.

Одновременно необходимо решать коммуникационную проблему. Важно, чтобы как можно больше людей изменили свои привычки – бросать все ненужное в один контейнер.

Для примера в Татарстане отдельный сбор мусора станет обязательным с 1.01.2018г. Жители республики должны будут сортировать отходы и выбрасывать их в контейнеры, различающиеся по цветам. Документ, регламентирующий порядок сбора твердых коммунальных отходов (ТКО) вступит в силу 1 января 2018 года.

Президент России, лидера Общероссийского народного фронта Владимир Путин неоднократно подчеркивал, что необходимо создать экономические стимулы для вовлечения отходов в производственный оборот и добиться того, чтобы перерабатывать отходы было выгоднее, чем закапывать или где-то сваливать.

В России действительно экологические проблемы начинают проявляться все более остро. Это и массовое сокращение лесов, и загрязнение водных акваторий, и повышенное количество свалок, и общее загрязнение мусором территории. Сейчас действительно назрел острый вопрос формирования у российского населения новой экологической культуры, которая будет основываться на бережном отношении к природе и гармоничном сосуществовании с ней. Для достижения этой цели принципиальное значение имеет консолидация усилий государства, общественных организаций, бизнеса и граждан.

УДК 631.313.6

ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ ДЛЯ ЗАСОРЕННЫХ КАМНЯМИ ПОЧВ

С.Г. Щукин, Т. В. Лафетова
*ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ»,
г. Новосибирск, Россия*

Аннотация. Применение сменных периферийных рабочих кромок, из легированной стали, расположенных на сферическом диске, выполненном из рядовой стали, позволяет использовать их на полях засоренных камнями, когда обычные диски в следствие износа или поломки подлежат замене.

DISC HARROWS FOR LITTERED WITH STONES THE SOIL

S.G. Shchukin, T.V. Lafetova

Abstract. The use of removable peripheral working edges, of alloy steel, located on a spherical disk, is made of ordinary steel, allows them to be used in the fields contaminated with stones, when conventional disks due to wear or breakage should be replaced.

Введение. Прекрасные горные пастбища Горного Алтая ассоциируются у приезжих на отдых с оптимальными условиями для развития животноводческого хозяйства, которое благодаря отсутствию в горах эпизоотий, можно отнести к категории экологически чистого. Однако, Горный Алтай и прилегающие территории Монголии не способны покрывать потребности бурно развивающейся туристско-рекреационной зоны собственным продовольствием. Местное производство мясной продукции, мёда, дикоросов трав и других товаров рассматриваются приезжающими на отдых, преимущественно из городской среды потребителей, в качестве экзотики, сувенирной продукции и как вариант для подарков.

Развитие животноводства в Горном Алтае и на прилегающих территориях Монголии связывают с включением в посевные культуры рожь, пшеницу, овес, ячмень для перевода регионального сельского хозяйства на индустриальные технологии производства мяса, молока и других изделий. Программы такого развития нужно признать ошибочными, поскольку их реализация приведет к утрате местной флоры и фауны замещением её высоко продуктивными завозными животными, появлением эпизоотий вместе с кормами, привозимыми в том числе из-за рубежа, а затем утрате самобытности и привлекательности территорий.

Сохранить самобытность и привлекательность территорий Горного Алтая возможно повсеместно перейдя на технологию органического земледелия, пермакультуру — подход к проектированию окружающего пространства и систем сельскохозяйственного производства, основанный на взаимосвязях из естественных экосистем.

Научная проблема состоит в необходимости развить естественную экосистему, при полном отказе от использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок, генетически модифицированных организмов и семян.

Цель исследований — повысить эффективность рабочих органов серийно выпускаемых дисковых машин для условий использования в естественной экосистеме.

Методика исследований. Используя стандартную методику проектирования дисковых рабочих органов, Синеокова Г.Н. [1, 2], в основе которой положен геометрический принцип расчета диаметра и радиуса кривизны диска, предложен метод сочетания различных форм режущей поверхности выполненной из легированных сталей, закрепленных на сферическом опорном диске выполненном из рядовой стали.

Результаты исследований и их обсуждение. Проанализировав процесс разрушения почвенных частиц от воздействия режущей кромки дисков было установлено, что угол атаки дисков к направлению движения равен $35...45^\circ$, угол заточки диска, при условии обеспечения прочности и износоустойчивости, должен быть более $10...15^\circ$, а задний угол не более $-3...5^\circ$.

Диаметр опорного диска бороны выбран опытным путем, и не может быть менее $450...500$ мм, для обработки тяжелых почв на глубину до $0,25$ м. При этих условиях диаметр сферического диска по режущей кромке составит $0,65$ м. Толщина сферических дисков из рядовой стали СТ5, составляет $0,08$ м. Заточку лезвия, при любой форме режущей кромки, производят со стороны выпуклой поверхности диска. Однако, для обработки вязких и влажных почв изготавливают сферические диски с внутренней заточкой, выбирая угол $12...25^\circ$. Толщина режущей кромки лезвия находится в пределах $0,1-0,5$ мм.

Поскольку сферические диски в процессе работы совершают сложное движение, они вместе с орудием перемещаются поступательно и одновременно вращаются за счёт действия реактивных моментов вокруг оси. При встрече с прочным препятствием рабочая поверхность диска выполненная из легированных сталей образует трещины по которым далее происходит разрушение. Поврежденные сферические диски ремонту не подлежат, их меняют на новые.

Предложенный диск (рис. 1) имеет сменную периферийную рабочую кромку и состоит из сменных секторов, угол заточки которых более $10...15^\circ$, а задний угол менее $-3...5^\circ$.

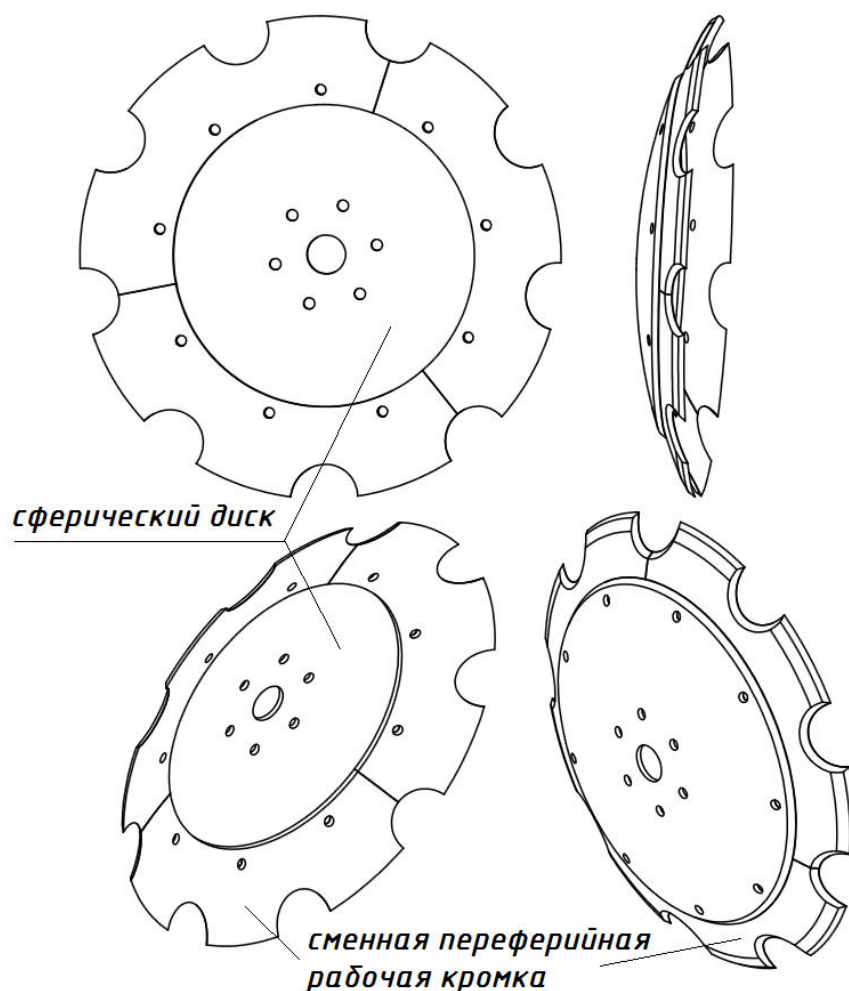


Рисунок 1 – Сферический диск со сменной периферийной рабочей кромкой, выполненной с полукруглыми вырезами, из легированной стали, расположенной на сферическом диске, выполненном из рядовой стали, соединенных между собой болтовым соединением.

При износе или поломке секторов они заменяются на новые, что позволяет повысить производительность работы. Влияние формы вырезов периферийной рабочей кромки на процесс крошения почвы, резание растительных остатков в условиях наличия камней изучен недостаточно хорошо. Поэтому, принято считать, что непригодную периферийную рабочую кромку нужно заменять на новую имеющую такую же форму. Однако, нами установлено, что допустимо осуществлять замену на рабочую кромку подобной формы (рис. 2).

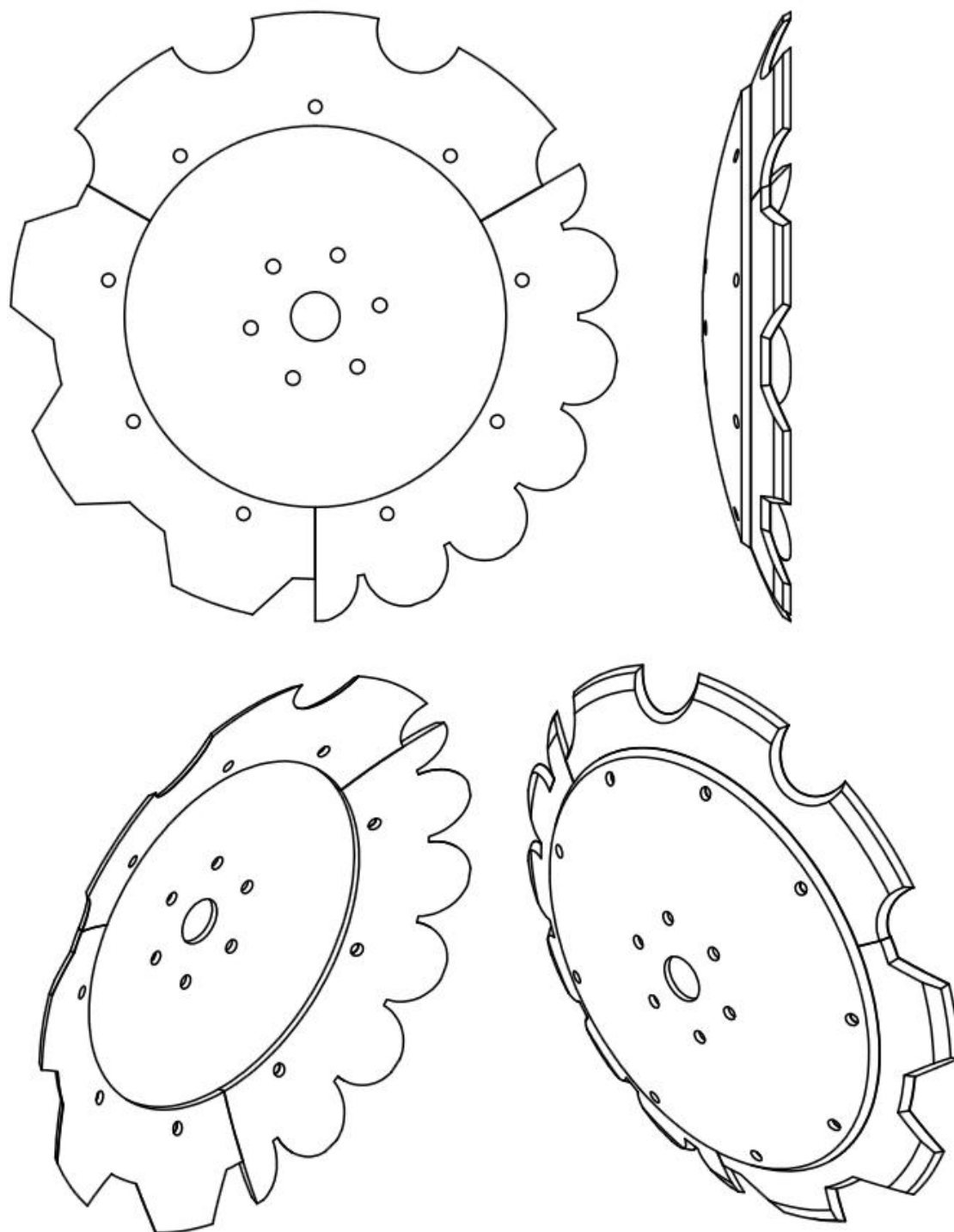


Рисунок 2 – Сферический диск со сменной периферийной рабочей кромкой, выполненной с полукруглыми, трапециидальными и рифлеными вырезами, из легированной стали, расположенной на сферическом диске, с прорезными окнами, выполненном из рядовой стали, соединенных между собой болтовым соединением.

При условии, что внешний диаметр у всех сменных периферийных рабочих кромок одинаков. Лучшие показатели по качеству обработки почвы получены у сферических дисков имеющих вырезы или окна (рис. 3).

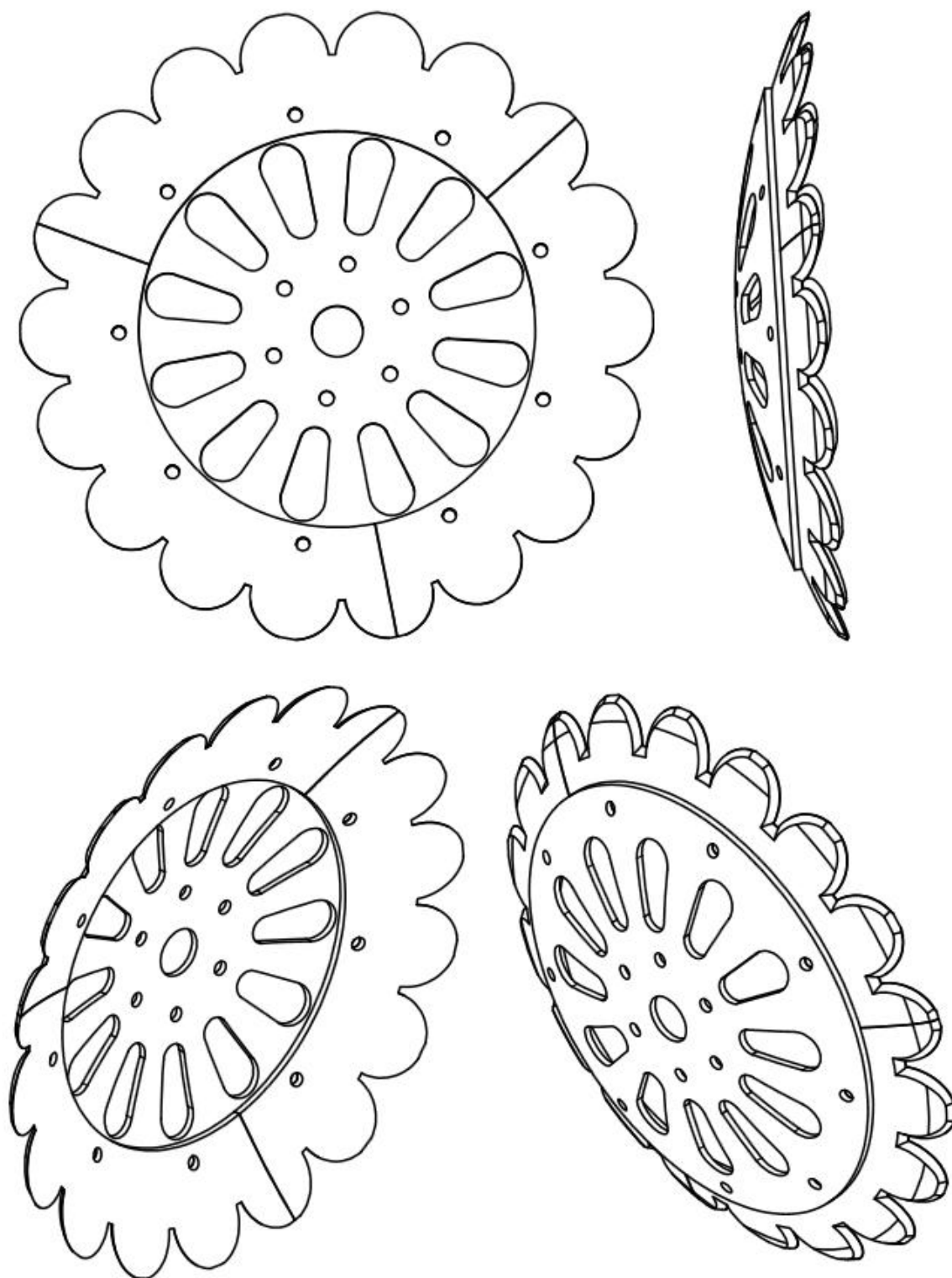


Рисунок 3 – Сферический диск со сменной периферийной рабочей кромкой, выполненной с рифлеными вырезами, из легированной стали, расположенной на сферическом диске, с прорезными окнами, выполненном из рядовой стали, соединенных между собой болтовым соединением.

Исследования по изучению потери эксплуатационных свойств дисков сферической формы с различной периферийной поверхностью показывают (рис. 4), что прежде всего про-

исходит износ и как следствие потеря остроты режущей кромки, и во-вторых происходит поломка (выкрашивание) одного или нескольких вырезов (выступов), наиболее редко происходит поломка с образованием трещины. Повреждения опорного диска не отмечены.

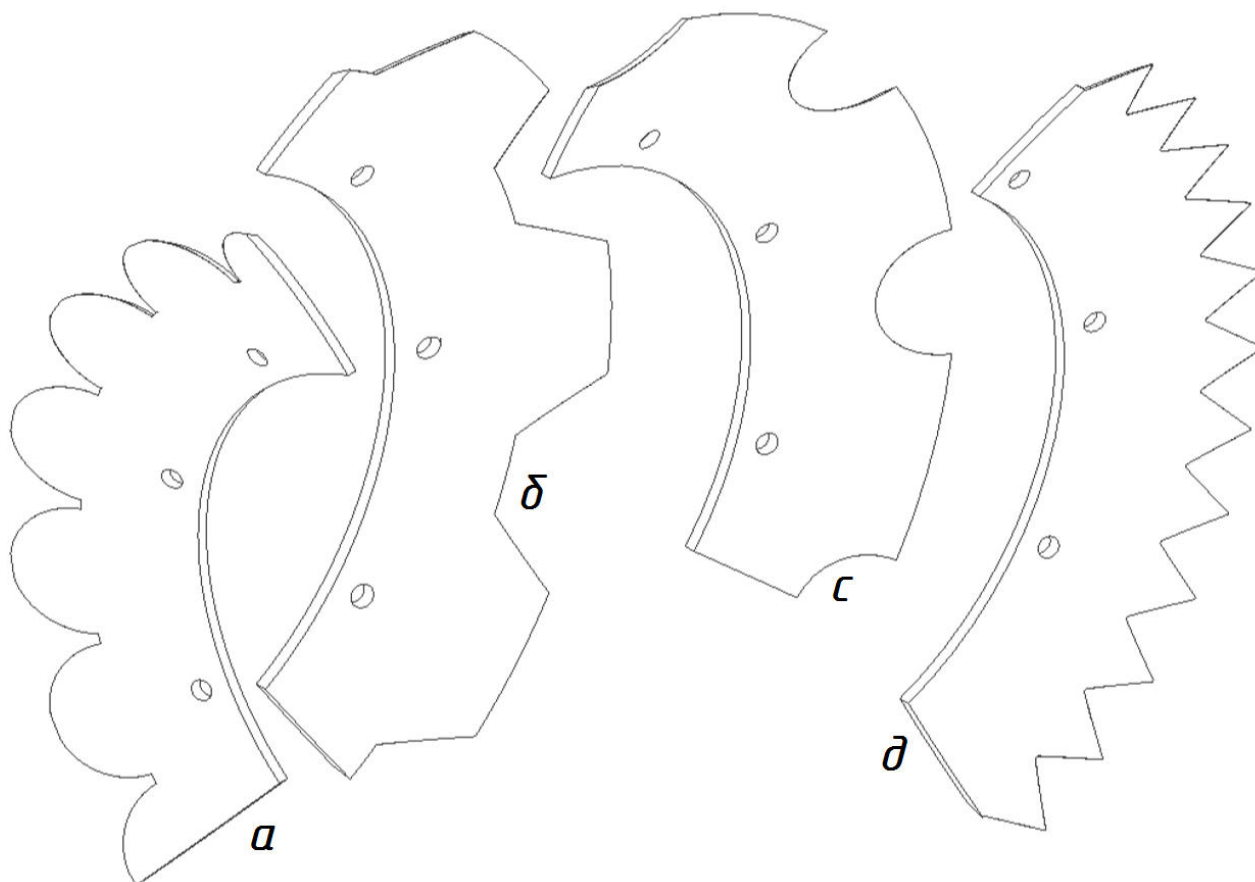


Рисунок 3.10 – Сменные периферийные рабочие кромки, выполненные из легированной стали: а – с рифлеными вырезами; б – с трапециидальными вырезами; в – с полукруглыми вырезами; г – с пилообразными вырезами.

Вывод. Предложенная модернизация дискового рабочего органа путём изготовления опорной части из рядовых сталей, а активной рабочей поверхности из высоколегированных сталей путём их быстросъёмного соединения для быстрой замены позволяет использовать сферические диски полях засоренных камнями, когда обычные диски в следствие износа или поломки подлежат замене.

Библиографический список

1. Синеоков Г.Н. Теория и расчёт почвообрабатывающих машин: учеб. Пособие для вузов / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – Москва: Машиностроение, 1987. – 328 с.
2. Щукин С.Г. Поиск формы активной поверхности ротационных рабочих органов, обеспечивающих максимальную эффективность поверхностной обработки почвы. // Сб. научных трудов НГАУ, 1998, с.73-77

УДК 631.5; 631.316.022

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Щукин С.Г., Нагайка М.А., Головатюк В.А.

ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ»,

Новосибирск, Россия

Аннотация. Рассмотрены приёмы совершенствования глубокорыхлителей для биологического земледелия на основе использования энергии вибрации рабочих органов и совершенствования активной поверхности их рабочих органов.

IMPROVEMENT OF TILLERS FOR BIOLOGICAL AGRICULTURE

S.G. Shchukin, M.A. Nagayka, V.A. Golovatyuk

Abstract. The considered methods of improving tillers for biological agriculture based on the use of vibration energy of the working bodies and the improvement of the active surface of their working bodies.

Введение. Мировой опыт показывает, что в регионах с большим дефицитом влаги, например, Австралии, на протяжении последних 60 лет хорошо работают программы по развитию местных экосистем, в которых наращиваются древесные и кустарниковые насаждения, естественные травяные сообщества, источники водных ресурсов. Опираются программы на систему искусственных насаждений, отсекающих в первую очередь деградированные, пустынные земли, чтобы не допустить утрату продуктивности естественных ландшафтов. Пропагандируемые программы известны как Красная книга [1] с пошаговым описанием технологий биологического земледелия на основе пермакультуры и сельскохозяйственных машин для её реализации. Пермакультура — подход к проектированию окружающего пространства и система ведения сельского хозяйства, основанные на взаимосвязях из естественных экосистем.

Главным сельскохозяйственным орудием для ведения биологического земледелия является глубокорыхлитель и различные дополнительные устанавливаемые на него устройства, при использовании которых можно формировать ирригационную систему, подсевать на глубину непересыхающей почвы травы и кустарники, создавать рыхлые почвенные ленты для накопления влаги и выполнения других технологических операций. Находясь в начале пути создания сельскохозяйственных машин для пермакультуры, нами предложена конструкция вибрационного глубокорыхлителя и начато совершенствование его рабочих органов для глубокого рыхления нешироких лент позволяющих накопить в них атмосферную влагу для трав и кустарников из расчёта полного обеспечения на весь вегетационный период.

Цель работы — изучить воздействие рабочих органов с различной формой активной поверхности вибрационного глубокорыхлителя на агротехнические и энергетические показатели его работы.

Объект исследования — процесс основной безотвальной обработки почвы рабочими органами с различной формой активной поверхности рабочих органов вибрационным глубокорыхлителем без использования и с использованием энергии вибрации.

Совместно с учеными Сибирского Физико-Технического Института аграрных проблем СФНЦ РАН (руководитель темы академик РАН В.В. Альт) спроектирован и изготовлен экспериментальный образец вибрационного глубокорыхлителя с рабочей шириной захвата 1,8 м, агрегируемый трактором тягового класса 30 кН типа Т-150К (рис. 1).

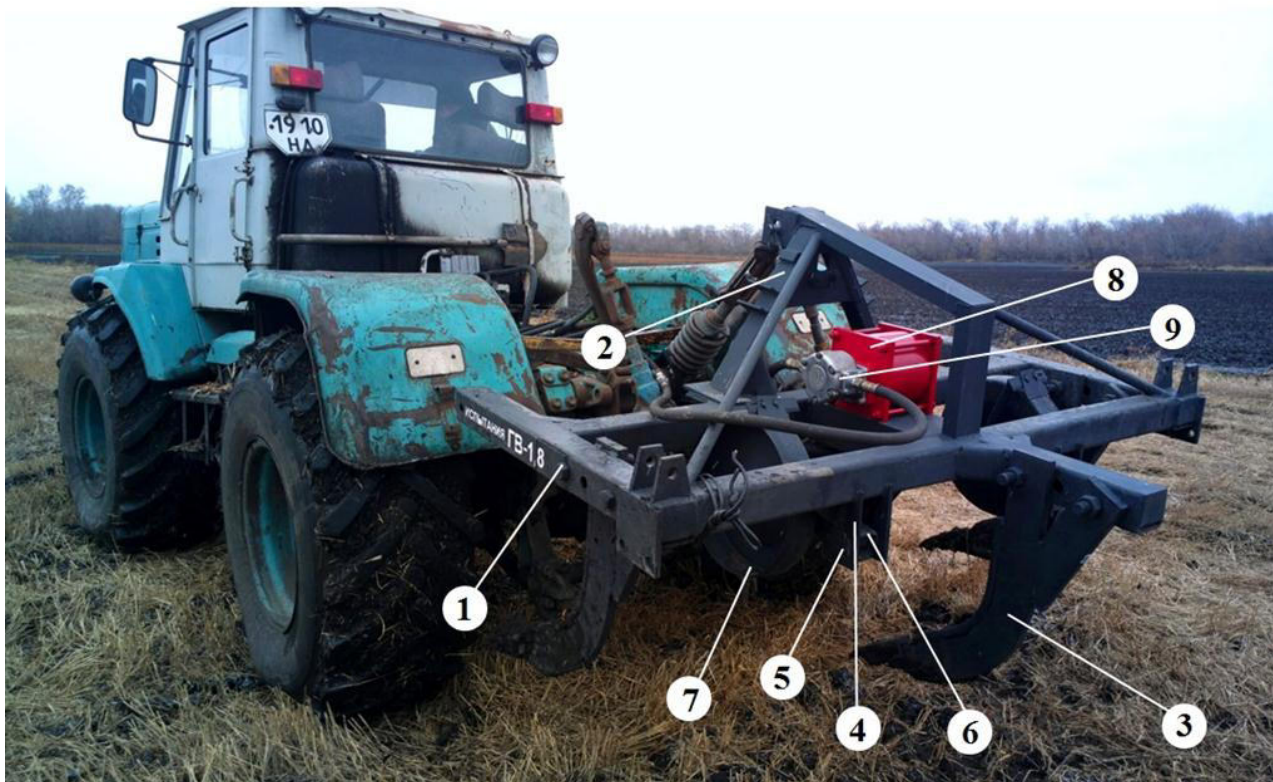


Рисунок 1. - Экспериментальный образец вибрационного глубокорыхлителя ГВ-1,8: 1 – основная рама, 2 – навеска, 3 – лапа глубокорыхлителя; 4 – кронштейн, 5 – палец, 6 – дополнительная рама, 7 – опорное колесо, 8 – возбудитель вибрационных колебаний, 9 – гидравлический мотор с приводом от гидросистемы трактора.

Методика исследований. Исследования вибрационного глубокорыхлителя ГВ-1,8 проводились в осенний период на опытных полях ГНУ СибФТИ и ГНУ СибНИИ кормов Россельхозакадемии, расположенных в Новосибирском районе Новосибирской области. Почва представлена выщелоченным чернозёмом, мощность гумусового горизонта в пределах 0,41-0,45 м. Агротехнический фон поля переуплотнен в результате трёх лет прямого посева яровой пшеницы. Обработка поля глубокорыхлителем проводилась на глубину залегания гумусового горизонта 0,4 м.

На основе априорной информации при проведении многофакторного эксперимента с использованием энергии вибрации рабочих органов значимыми факторами были выбраны амплитуда колебаний и поступательная скорость движения орудия [2, 3]. Варьирование амплитуды колебаний рабочих органов глубокорыхлителя достигалось установкой дебалансов разной массы. Технологическая скорость изменялась подбором передачи трансмиссии трактора, обеспечивающей прохождение зачётного участка за необходимый промежуток времени.

Качество крошения почвы без использования энергии вибрации оценивалось на устанавливаемых долотах, имеющих различную активную форму рабочей поверхности (рис. 2). Для проведения оценки изготовили долота с различной активной формой рабочей поверхности.

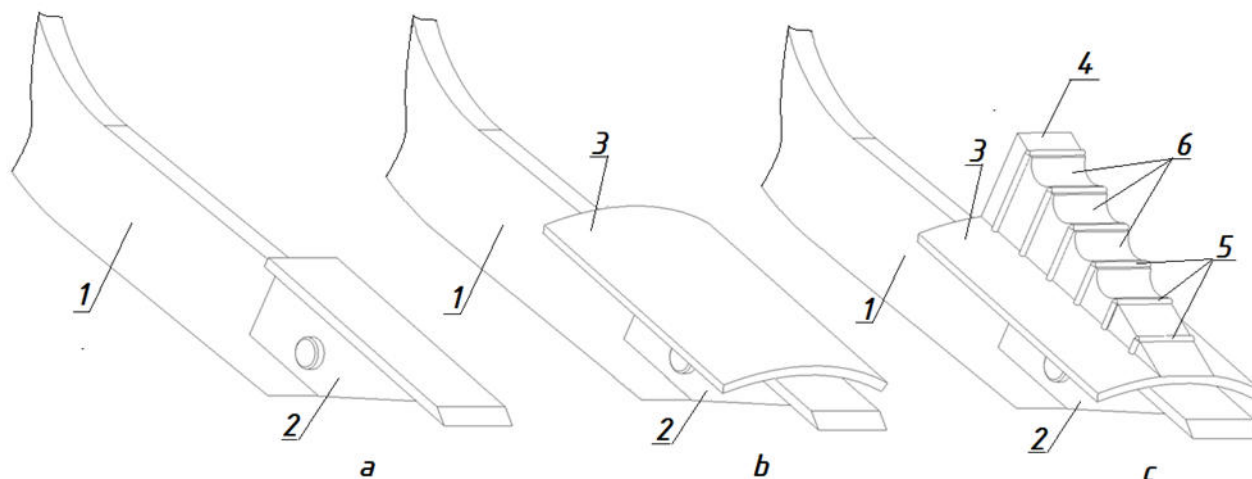


Рисунок 2 – Изготовленные для проведения оценки крошения почвы долота с разной активной поверхностью. Плоская поверхность долота (а), плоско-выпуклая поверхность долота (б) и проектируемая поверхность многослойного долота (с). Рабочий орган глубокорыхлителя состоит из стойки 1, долота 2, с плоско-выпуклой поверхностью 3, многослойной поверхностью 4 из твердых 5 и мягких, приваренных к плоско-выпуклой поверхности 3, пластин 6, которым предварительно задана вогнутая форма брахистохрон (выемок).

Оценку крошения почвы, проводили за мерами плотномером конструкции ДорНИИ, по следам прохода стоек глубокорыхлителя оснащенных рабочими органами с разной активной поверхностью, на расстоянии 0,2 м слева и справа. Полученные результаты сравнивали между собой.

Результаты исследований и их обсуждение. Сравнение вариантов без энергии вибрации и используя энергию вибрации рабочих органов глубокорыхлителя, с активной рабочей поверхностью плоской формы долота (рис. 2а), на максимально достигнутой, исходя из ограничения мощности двигателя и коэффициента буксования колес трактора, технологической скорости 9 км/ч обеспечило снижение глыбистости на 18 % (с 26% без вибрации до 8% с вибрацией), гребнистости на 9,5 % (с 21% без вибрации до 11,5% с вибрацией), сохранение стерни повышается на 29 % (с 52% без вибрации до 81% с вибрацией). Зафиксировано снижение забивания рабочих органов влажной почвой при работе с вибрацией рабочих органов глубокорыхлителя.

Воздействие энергии вибрации позволило повысить структурность обработанной почвы избирательным разрушением крупных почвенных агрегатов размером 20-100 мм, с образованием агрономически ценных фракций. На технологической скорости 9 км/ч количество глыб размером 50-100 мм снижается более чем в два раза, коэффициент структурности почвы в слое 0-0,4 м возрастает с 0,249 до 0,380.

Использование вибрации рабочих органов глубокорыхлителя на технологической скорости 9 км/ч, по сравнению с режимом без вибрации, позволяет снизить плотность почвы в слое 0-0,4 м с 1,19 до 1,02 г/см³, обеспечивая её рациональное значение для большинства полевых культур.

Использование вибрации рабочих органов на скорости 9 км/ч позволяет снизить тяговое сопротивление с 28,5 до 24,4 кН, или на 14,38 %, и повысить производительность за час основного времени с 1,16 га/ч до 1,29 га/ч за счёт снижения буксования колёс трактора.

Достигнутые базовые характеристики экспериментального образца вибрационного глубокорыхлителя с использованием энергии вибрации и без использования энергии вибрации приведены в таблице 1.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Базовые характеристики экспериментального образца вибрационного глубокорыхлителя

Характеристики	Режим работы глубокорыхлителя	
	Без вибрации	С вибрацией
Технические характеристики		
Длина, мм	1550	
Ширина, мм	2040	
Высота, мм	1250	
Ширина захвата конструктивная, м	2,04	
Количество рабочих органов, шт.	3	
Масса машины, кг	412	412
Эксплуатационно-технологические характеристики		
Ширина захвата рабочая, м	1,8	
Глубина обработки, м	до 0,45	
Технологическая скорость, км/ч	до 10	
Время подготовки машины к работе, ч	0,16	0,25
Производительность за час основного времени, га/ч	1,16	1,29
Тяговое сопротивление, кН	28,5	24,4
Удельные энергозатраты на единицу выполненной работы, МДж/га	197,22	176,26
Затраты дизельного топлива на единицу выполненной работы, кг/га	4,61	4,13
Сохранение стерни, %	47-56	78-83
Гребнистость поверхности почвы, %	21	11,5
Глыбистость поверхности почвы, %	22-29	6-9
Коэффициент структурности почвы в слое 0-0,4 м	0,249	0,380
Плотность почвы в слое 0-0,4 м, г/см ³	1,19	1,02

Влияние активной формы поверхности долота на различия в процессах крошения почвы при использовании плоско-выпуклой (рис. 2б) и проектируемой многослойной поверхности (рис. 2с) было установлено в результате эксперимента без использования энергии вибрации.

Задача эксперимента – дать ответ на вопрос, существуют значимые отличия по крошению почвы при использовании разных плоско-выпуклой (рис. 2б) и проектируемой многослойной поверхности (рис. 2с) активных поверхностей долот (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние формы активной поверхности лапы плоско-выпуклой и проектируемой многослойной на послойное изменение плотности обработанной почвы

Виды обработки почвы	Слой почвы, см	Результаты замеров плотности почвы (в ударах плотномера ДорНИИ) при проходах						Среднее по слоям почвы
		I	II	III	IV	V	VI	
Плоско-выпуклая поверхность	0 – 15	1,1	1,2	1,1	1,3	1,1	1,2	1,2
	15 – 30	11,2	11,3	10,0	12,1	11,4	12,3	11,4
	30 – 45	14,0	14,3	14,6	14,2	13,8	14,4	14,2
Проектируемая многослойная поверхность	0 – 15	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,1	1,2
	15 – 30	6,3	6,5	6,1	6,2	6,4	6,2	6,3
	30 – 45	7,1	7,4	7,3	7,2	7,1	7,2	7,2

Методами математической статистики выполнили проверку нулевой гипотезы H_0 для решения задачи о существенности различий между двумя выборками по крошению почвы при использовании разных активных поверхностей долот. Нулевая гипотеза – гипотеза об отсутствии существенных различий между фактическими значениями выборок. Принять нулевую гипотезу – значит признать, между практически полученными данными отсутствием существенных различий. Математическое решение записывается так: $H_0 = 0$. Опровергнуть нулевую гипотезу – признать, между практически полученными данными присутствие существенных различий: $H_0 \neq 0$. Математическая статистика обладает методами оценки существенности различий, полученных экспериментальных данных: по доверительному интервалу и по величине наименьшей существенной разницы (НСР).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Применив метод определения существенности различий между выборками по доверительному интервалу, а затем метод определения существенности различий между выборками по НСР.

Применив метод определения существенности различий между выборками по доверительному интервалу для активной плоско-выпуклой поверхности долота вариант рассчитывается по формуле: $X_1 \pm t Sx_1$, для активной проектируемой многослойной поверхности долота – $X_2 \pm t Sx_2$. Для расчета средней по каждому варианту и ошибки выборки для каждого варианта составляют вспомогательную таблицу 3.

Таблица 3 – Статистическая обработка данных опыта по изучению влияния плотности почвы от исследуемой формы активной поверхности долот глубокорыхлителя

Вариант 1 Плоско-выпуклая поверхность			Вариант 2 Проектируемая многослойная поверхность		
X	(X-X ₁)	(X-X ₁) ²	X	(X-X ₂)	(X-X ₂) ²
11,2	-0,18333	0,033611	6,3	0,016667	0,000278
11,3	-0,08333	0,006944	6,5	0,216667	0,046944
10,0	-1,38333	1,913611	6,1	-0,18333	0,033611
12,1	0,716667	0,513611	6,2	-0,08333	0,006944
11,4	0,016667	0,000278	6,4	0,116667	0,013611
12,3	0,916667	0,840278	6,2	-0,08333	0,006944
Σ68,3			Σ37,7		
X ₁ =11,4		Σ= 3,31	X ₂ =6,3		Σ=0,11

Выполнив расчёт суммы квадратов отклонений для каждого варианта, рассчитаем дисперсию и ошибку выборок.

Вариант 1 Плоско-выпуклая поверхность $S_1^2 = \frac{3,31}{5} = 0,66$ $S_1 = \sqrt{0,66} = 0,81$ $Sx_1 = \frac{S_1}{\sqrt{n}} = \frac{0,81}{\sqrt{6}} = \frac{0,81}{2,45} = 0,33$	Вариант 2 Проектируемая многослойная поверхность $S_2^2 = \frac{0,11}{5} = 0,02$ $S_2 = \sqrt{0,02} = 0,14$ $Sx_2 = \frac{S_2}{\sqrt{n}} = \frac{0,14}{\sqrt{6}} = \frac{0,14}{2,45} = 0,06$
---	--

Рассчитав среднее для каждого варианта и ошибки выборок определяем величину интервалов. При этом t-критерий находится для каждого варианта на 1%-ном уровне значимости по таблице Значения критерия t- критерия Стьюдента [4], для числа степеней свободы $n-1=6-1=5$. В данном случае t_{01} для обоих вариантов равен:

$$X_1 \pm t \cdot Sx_1 = 11,4 \pm 4,03 \cdot 0,33 = 11,4 \pm 1,33 \quad (10,1 \div 12,7)$$

$$X_2 \pm t \cdot Sx_2 = 6,3 \pm 4,03 \cdot 0,06 = 6,3 \pm 0,24 \quad (6,0 \div 6,5)$$

Откладываем в произвольных единицах доверительные интервалы два отрезка вариант 1 (10,1 ÷ 12,7) и вариант 2 (6,0 ÷ 6,5) на прямой (рис. 3).



Рисунок 3 – Доверительные интервалы в виде прямых линий для варианта 1 (плоско-выпуклая поверхность) и варианта 2 (проектируемая многослойная поверхность).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Поскольку доверительные интервалы не перекрываются и не имеют общей площади, можно сделать вывод, проектируемая многослойная активная форма поверхности оказывает существенное влияние на изменение плотности почвы в обрабатываемом слое почвы 15-30 см.

Применив метод определения существенности различий между выборками по наименьшей существенной разности (НСР) – величина, указывающая границу предельным случайным отклонениям, выше которой разница считается существенной. Измеряется в тех же единицах, что и изучаемый признак.

Определяется по формуле:

$$НСР = t \times S_d,$$

где t-критерий Стьюдента [7],

для числа степеней свободы $n_1+n_2-2=6+6-2=10$.

S_d – ошибка разности, которая равна:

$$S_d = \sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}$$

Если фактическая разность между вариантами $d < НСР$, то $H_0 = 0$ и нулевая гипотеза принимается, т.е. разница между вариантами не существенная.

Если $d \geq НСР$, то $H_0 \neq 0$, нулевая гипотеза отвергается, т.е. разница между вариантами существенная.

Для нашего случая ошибка разности равна:

$$S_d = \sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2} = \sqrt{0,33^2 + 0,06^2} = \sqrt{0,1125} = 0,34$$

$$t_{0,01} = 3,17$$

$$НСР_{0,01} = 3,17 * 0,34 = 1,0778$$

Разница между вариантами $d=11,38-6,28=5,1$ $5,1 > 1,0778$

Фактическая разница между вариантами больше НСР, значит различия между вариантами существенны. Результаты оценки существенности различий двумя методами проверки нулевой гипотезы совпали.

$$d=11,4-6,3=5,1$$

$$НСР_{0,01} t_{0,01} = 1,0778, \text{ то } d_{\text{фактич.}} = 5,1 > 1,0778 \text{ в слое 15-30 см.}$$
$$d=14,22-7,217=7,003$$

$$НСР_{0,01} t_{0,01} = 0,728, \text{ то } d_{\text{фактич.}} = 7,003 > 0,728 \text{ в слое 30-45 см.}$$

По данным приведенным в таблице 2 можно вынести суждение о том, что плотность почвы (в ударах плотномера ДорНИИ) на варианте с формой плоско-выпуклой поверхности, в сравнении с формой проектируемой многослойной поверхности, значительно различалась.

Анализируя полученные результаты, важно отметить, что на варианте 1 с активной плоско-выпуклой поверхностью долота, в сравнении с вариантом 2 активной проектируемой многослойной поверхностью долота, плотность почвы в слое 0–15 см не различалась. В других изучаемых слоях, установлено существенное снижение плотности, различие которой, по

сравнению с вариантом 1 активной плоско-выпуклой поверхностью долота на глубинах 15-30 см и 30-45 см составляло соответственно 45% и 49%. Следовательно, разрушение обрабатываемого слоя почвы, лучше, в варианте рыхления почвы, проектируемой многослойной активной поверхностью долота.

Выводы.

1. Использование вибрации рабочих органов глубокорыхлителя позволяет повысить качество выполнения основной безотвальной обработки почвы.
2. Создание активных многослойных долот глубокорыхлителей, позволяет применять принцип качения обрабатываемых частиц почвы вместо широко используемого сейчас скольжения, что является перспективным.

Библиографический список

1. Yeomans K. The Red Book. <http://yeomansplow.com.au/1-red-book/>
2. Tabatabaekoloor R., Seyedi S.R.M. Effect of vibratory and non-vibratory subsoiling on the soil engineering properties // Power and Machinery. International Conference of Agricultural Engineering. — CIGR-AgEng 2012: Agriculture and Engineering for a Healthier Life, Valencia, Spain, 8-12 July 2012. — 2012. — P. P-1634.
3. Karoonboonyanan R., Salokhe V.M., Niyamapa T., Nakashima H. Vibration Effects on the Performance of a Single-Shank Subsoiler // Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal 2007. <http://dspace.library.cornell.edu/bitstream/1813/10720/1/PM%2007%20018%20Salokhe%20final%2028Sept2007.pdf>
4. Балинова В.С. Статистика в вопросах и ответах. «Финансы и экономика». Учеб. пособие. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. - 344 с.

УДК 631.618:18

**МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА**

Яковченко М.А., Косолапова А.А., Каплина Е.В.

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, Россия

Аннотация. В работе исследован животный и растительный мир в зоне воздействия горнодобывающего производства ОАО «Разрез Березовский» Кемеровской области. Исследованные территории не находятся на путях массовых перемещений наземных позвоночных животных. Каких-либо скоплений кочующих видов позвоночных животных на период проведения исследований также не отмечено. Редкие виды растений и животных, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Кемеровской области, на данной территории отсутствуют.

**BIODIVERSITY MONITORING IN THE ZONE OF INFLUENCE OF MINING
OPERATIONS**

Yakovchenko M.A., Kosolapova A.A., Kaplina E.V.

Abstract. In the work, the animal and plant world in the zone of impact of the mining production of OJSC "Razrez Berezovsky" of the Kemerovo region was investigated. The investigated territories are not on the routes of mass displacements of terrestrial vertebrates. No accumulations of roaming species of vertebrate animals were observed during the period of research. Rare species of plants and animals listed in the Red Book of the Russian Federation and the Kemerovo Region are absent from this territory.

Влияние угледобычи на природные комплексы велико и разнообразно, при этом наибольшая техногенная нагрузка приходится на почвенный покров. Кузбасс является регионом, где широко развита угледобывающая промышленность. Разработка угольных место-

рождений ведется открытым способом, что является причиной неблагоприятной экологической ситуации в регионе [1,2].

В настоящее время в Кузбассе остро стоит проблема рекультивации нарушенных земель. Это связано с расширением добычи полезных ископаемых открытым способом, что сопряжено с нанесением огромного ущерба окружающей среде.

Кемеровская область относится к техногенно нарушенному региону, так уж распорядилась матушка-природа, сосредоточив здесь огромные залежи каменных и бурых углей, а также значительные запасы многих других полезных ископаемых. Только угледобывающими предприятиями в Кузбассе нарушено около 100 тыс. га. земель, из которых более половины – сельскохозяйственного назначения.

Добыча каждого миллиона тонн угля по Кемеровской области сопровождается потерей земельных ресурсов лесного значения площадью 3-4 га земель ежегодно (по Кемеровской области этот условный показатель составляет порядка 15га в год потерь лучших пахотных угодий). В условиях Кемеровской области основными типами нарушенных земель являются: карьерные выемки и сопутствующие им внутренние и внешние породные отвалы, формирующиеся при открытой добыче угля; поверхности с преобладанием провальных форм рельефа, возникающие при подземной шахтной добыче угля; отстойники и навалы кека обогатительных фабрик.

По результатам многолетних наблюдений фактическая площадь нарушенных земель на территории Кемеровской области гораздо больше за счет:

- непоказанных в документации ведомственного производственного земельного контроля, которые представляют собой ранее отработанные, нарушенные и загрязненные земли промышленности (отстойники карьерных вод; загрязненные токсичными веществами участки земель; отработанные и повторно нарушаемые земли);
- с некачественно проведенной рекультивацией;
- под свалками производственных отходов;
- подработанные шахтами земли без видимых провалов, трещин и воронок на поверхности (не показываются в статистике);
- подработанные шахтами земли с видимыми провалами, трещинами на поверхности (не показываются в статистике);
- подработанные шахтами земли с нарушенным гидрогеологическим режимом, с погибшей растительностью или с усыхающим лесом (не показываются в статистике);
- нарушенные в предыдущий период земли ликвидированных и закрытых добывающих предприятий с брошенными отстойниками, отвалами, траншеями; размывами дамбами и плотинами, в результате чего природной среде ежегодно причиняется ущерб (прошлый экологический ущерб) вследствие того, что не выполнен комплекс мероприятий по восстановлению земельных ресурсов;
- содержащие искаженные сведения: отчеты о выполненных объемах работ (акты выполненных работ) не соответствуют фактическому состоянию нарушенных земель.

Таким образом, имеют место проблемы, связанные с выполнением своевременной рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работами. Все вышеуказанное говорит о повсеместном нарушении горнодобывающими предприятиями проектов утвержденных земельных отводов.

Наиболее распространенным направлением рекультивации является лесная рекультивация, заключающаяся в том, что участок сначала очищается от крупных валунов, а затем засаживается саженцами кедр, облепихи, березы сосны и т.п. Почвообразование при таком способе рекультивации происходит медленно и занимает более 20 лет [2].

ООО «Разрез «Берёзовский» (г. Прокопьевск, Кемеровская область) входит в группу предприятий ЗАО «Стройсервис» с декабря 2004 года. Предприятие занимается добычей угля коксующихся и энергетических марок.

Годовой уровень угледобычи превышает 3 млн. тонн, планируется его увеличение до более 4 млн. тонн. Для этого осваиваются новые перспективные угленосные участки, обеспечено строительство новой производственной базы, АБК, погрузочной станции и обогатительной фабрики «Матюшинская» с мощностью переработки 4,5 млн. тонн угля в год. Технический парк предприятия постоянно пополняется современной высокопроизводительной техникой.

Ближайшими крупными промышленными центрами являются:

- город Прокопьевск;
- город Новокузнецк.

Ближайшими населенными пунктами являются:

- поселок Матюшино;
- село Берёзово.

Характерным ландшафтом района является лесостепь с березовыми и березово-осиновыми перелесками, суходольными и лесостепными лугами.

Рассматриваемая территория характеризуется расчлененным рельефом с логами и долинами рек и ручьев, абсолютные отметки изменяются от 320, 0 м до 402,5 м над уровнем моря.

Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом.

Средняя многолетняя температура воздуха в январе составляет $-15,4^{\circ}\text{C}$, в июле $+19,1^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура воздуха – $+1,9^{\circ}\text{C}$.

Снежный покров ложится в конце октября - начале ноября и держится до конца марта.

Величина снежного покрова в районе участка составляет от 1,5 м до 2,5 м.

Максимальная глубина промерзания грунта – 2,0 м на повышенных открытых участках, минимальная – до 0,5 м в понижениях рельефа.

Наибольшую повторяемость имеют ветры южного (23 %) и юго-западного направления (22%). Среднегодовая скорость составляет 2,9 м/с. Среднее количество осадков за год составляет 436 мм.

Гидрографическая сеть в пределах участка изысканий представлена р. Кандалеп, р. Матюшинская.

Согласно ботанико-геоморфологическому районированию область исследования характеризуется как Центральный лесостепной район. Как отмечает, А.В. Кумина, это наиболее остепненная часть Кемеровской области. Естественная растительность здесь занимает относительно небольшое место, вследствие высокого хозяйственного освоения. Степень распаханности составляет более 50 %. На сохранившихся целинных участках безлесных пространств по хорошо увлажненным северным склонам развиты ассоциации суходольных лугов с злаково-разнотравной растительностью. В травостое присутствуют овсяница луговая, мятлик луговой, тимофеевка луговая, полевица белая; из разнотравья и бобовых трав: кровохлебка, тмин, клевер луговой, чина луговая и другие. Кроме овсяницы в травостое часто доминирующее значение имеет ежа сборная. По южным склонам пологих увалов большое распространение во флоре получили лабазник шестилепестный, гранатник, прострел, володушка многонервная, мятлик узколистый, тимофеевка степная и ковыль-тырса.

Лесная растительность в районе представлена слабо. От общей площади Прокопьевского административного района лесистость составляет 20 – 30%. В основном древостой образован березовыми и березово-осиновыми колками, приуроченными к блюдцеобразным мезопонижениям водоразделов и склонам балок, логов и речных долин. Сосново-березовые леса и сосновые боры встречаются на данной территории в виде единичных группировок и приурочены к песчаным почвам по террасам рек.

Исследования проведены в июне 2016 года на территории горного отвода разреза «Березовский» - участок № 1 – площадью 13,6 га.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Результаты учета растительности. Растительность исследованной территории по видовому составу представлена сорно-рудеральными и сеgetальными видами. Редкие виды растений, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Кемеровской области, на данной территории отсутствуют.

Растительный покров в наземной части сомкнут, проективное покрытие на большей части участков составляет 70-95%, задернованность 60-80% (рисунок 2).

В сообществах преобладают многолетние злаки, что свидетельствует о продвинутой стадии восстановительной сукцессии.



Рисунок 1 - Участок № 1

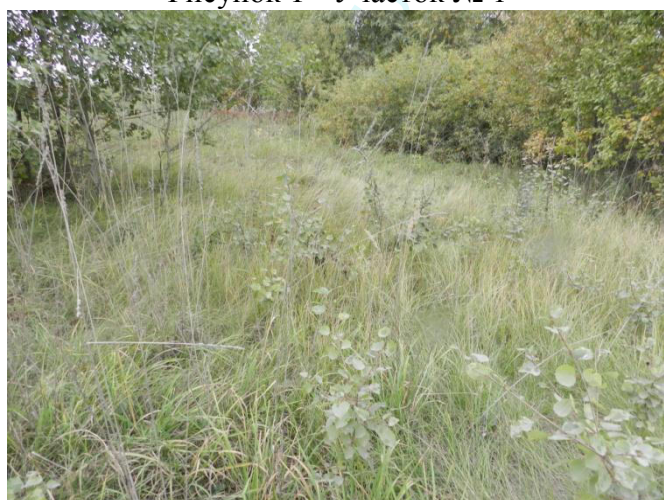


Рисунок 2 - Древесная растительность участка №1

На территории участка № 1 проведены работы по биологической рекультивации, в результате присутствует древесная растительность (*Betula pendula Ehrh.*, *Pinus silvestris L.*, *Hippophae rhamnoides L.*), а так же высоко обилие видов *Melilotus officinalis (L.) Desr.*, *Trifolium repens L.*, *Festuca pratensis*, *Agropyron repens L.* [3,4].

Результаты учета животных. Упомянутые выше учетные площадки весьма благоприятны для обитания земноводных и рептилий. В этой местности иногда встречается обыкновенная гадюка (*Vipera berus L.*). Численность гадюки составляет 2 особи/га. Активизация в весенний период с 18 апреля (самцы) при температуре около 2°C. Чуть позже (25 апреля) появляются и самки. Живородящая ящерица (*Lacerta vivipara*). В пределах стационара встречается совместно с прыткой ящерицей. По результатам учета ее численность составила 20 особей/га. Первых сеголетков регистрируются в середине июля. Прыткая ящерица (*Lacerta agilis*). Обычный и самый многочисленный вид среди рептилий. По данным учета ее числен-

ность составила 65 особей/га. В данной местности в изобилии встречается достаточно сухих и хорошо прогреваемых склонов. В районе исследований впервые были отмечены в начале мая. На трансектах перестали встречаться 1 октября. Остромордая лягушка (*Rana arvalis*). Численность составила 14 особей/га. Серая жаба (*Bufo bufo*). Обычный вид в районе исследований. По численности уступает остромордой лягушке, но достаточно часто встречается, как на увлажненных участках, так и на возвышенных участках. Средняя численность этого вида составляет 9 особей/га. Первое появление зарегистрировано 28 апреля.

В пределах обследованной территории отмечается появление зайца-беляка, лисицы и барсука (следы рытья которого, обнаруживаются в защитной лесополосе). Передок здесь и обыкновенный хомяк [3,4].

Заключение. Травяная флора в зоне воздействия горнодобывающего производства ОАО «Стройсервис» «Разрез Березовский» сформировалась из разных источников и включает виды, свойственные как исходному биогеоценозу, так и виды, проникшие из других фитоценозов (фермерские угодья, обочины дорог).

В ходе исследований флористического разнообразия было выявлено 58 видов из 46 родов и 21 семейств. Сравнительный анализ изучаемых сообществ показал, что ведущие места в ранжировке по количеству видов занимают семейства Asteraceae (12) и Poaceae (10). На их долю приходится 38 % от общего числа видов. Остальные семейства имеют небольшое число видов, а 8 из них представлены одним видом. В целом набор ведущих семейств значительно ниже такового в Центральный лесостепном районе.

Животный мир представлен 3 видами пресмыкающихся, 2 видами земноводных, 14 видами мелких млекопитающих, отмечено присутствие 20 видов птиц. Беспозвоночные сообщества представлены 3 видами чешуекрылых – *Lymantria monacha* L., *Calliteara abietis* Den., *Comibaena amoenaria* и 4 видами жуков – *Monochamus urusovi* Fisch., *Monochamus Sutor* L., *Hylurgops glabratus* Zett., *Pissodes notatus* F.

В целом фауна горного отвода соответствует типичного животного мира лесостепной зоны Кемеровской области.

Исследованные территории не находятся на путях массовых перемещений наземных позвоночных животных. Каких-либо скоплений кочующих видов позвоночных животных на период проведения исследований также не отмечено.

Редкие виды растений и животных, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Кемеровской области, на данной территории отсутствуют.

Список литературы

1. Просяникова, О.И. Антропогенная трансформация почв Кемеровской области: монография / О.И. Просяникова. - Кемерово: ИИО Кемеровский ГСХИ, 2005. – 300 с.
2. Егоров, В.В. Некоторые вопросы повышения плодородия почв / В.В. Егоров. – М.: Изд-во наука, - 1981. – 131 с.
3. Определитель растений Кемеровской области / под ред. И.М. Красноборова. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 164 с.
4. Андроханов, В.А. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция / В. А. Андроханов, В.Д. Куляпина. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. - С. 50-51.

УДК 631.618 (571.17)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Яковченко М.А., Косолапова А.А., Москвичева А.А.

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования растений сидератов всех видов, определено, что лучшие результаты роста при внесении в субстрат гидрогеля, а осо-

бенно при его внесении в глинистый грунт, что объясняется количеством влаги в субстрате, глинистые грунты более гигроскопичны, а применение гидрогеля в соответствии с его физико-химическими особенностями еще более значительно увеличивает влагоемкость субстрата.

USE OF SEDERAL CULTURES IN CONDUCTING BIOLOGICAL RECULTIVATION

Yakovchenko M.A., Kosolapova A.A., Moskvicheva A.A.

Abstract. The article presents the results of the study of plants of all types of siderates, it is determined that the best growth results when introducing a hydrogel into the substrate, and especially when applied to clay soil, which is explained by the amount of moisture in the substrate, clay soils are more hygroscopic, and the use of hydrogel according to its Physico-chemical features even more significantly increases the moisture capacity of the substrate.

Основные задачи биологической рекультивации – возобновление процесса почвообразования, повышение самоочищающей способности почвы и воспроизводство биоценозов. Для разработки эффективных способов биологической рекультивации большое значение имеет изучение процессов эволюции растительного покрова в различных природных зонах и техногенных условиях. Формирование растительного покрова на отвалах вскрышных работ идет очень медленно – от 5 до 10-15 лет из-за сложного, изменяющегося во времени рельефа поверхности отвала, бедности горных пород питательными веществами, неустойчивости водного и теплового режимов [1].

Скорость почвообразования и формирования почвенных горизонтов зависят от свойств почвообразующих пород, их водного и теплового режимов, рельефа, природно-климатических условий данного района, от видового состава растительности и продолжительности природного восстановления земель [2,3].

Наиболее эффективным приемом биологической рекультивации на нарушенных землях является создание многовидового растительного покрова с участием многолетних трав и устойчивых пород кустарников и деревьев. При такой многоярусной структуре нарушенные земли хорошо защищены от эрозии и дефляции, а благодаря листовому опадению и корневым системам получают большой прирост органических веществ [4,5].

Экспериментальные исследования, проводимые почвоведом в Кемеровской области на протяжении 40 лет, показывают, что полностью восстановить утраченные функции почвы в исторически обозримый период невозможно. Максимальный результат, полученный на экспериментальных площадках, составляет 90%, а среднее значение плодородия на рекультивированных землях составляет около 30% [6,7].

Особенно актуальна проблема рекультивации для Кемеровской области, где ежегодно в результате ведения горных работ, строительства дорог, производственных и иных объектов постоянно происходит разрушение естественного покрова. Средняя площадь ежегодно нарушаемых в регионе земель - 1118 га. По оценкам Института угля и углехимии СО РАН угледобывающими предприятиями уже нарушено более 9,17 тыс. км², что составляет 9,6 % от всего земельного фонда Кемеровской области, а с каждым годом выдаются все новые лицензии на недропользования. Если так будет продолжаться дальше, то через несколько десятков лет в Кузбассе не останется ни одного не затронутого угледобычей участка земли. Проблема усложняется еще тем, что большинство нарушенных земель расположено на высокоплодородных, имеющих большое хозяйственное значение почвах [8,9,10].

Целью исследований являлось изучение биометрических характеристик сидеральных растений (традиционных и нетрадиционных) по вариантам опыта.

Объектом исследования были традиционные и нетрадиционные сидеральные растения. Предмет исследования – фитомелиоративная технология рекультивации.

Район расположения объектов рекультивации относится в южной части лесостепной зоны области, характеризующейся недостаточным количеством осадков, особенно в первой половине лета. Растительный покров территории степного типа с преобладанием злаковых травянистых видов.

Участки рекультивации находятся на горном отводе разреза, а прилегающие земли относятся к землям Прокопьевского района и относятся к землям городских поселений. ОАО «Шахта № 12» – действующее угледобывающее предприятие, находится в г. Киселевске Кемеровской области. Поле шахты № 12 расположено в юго-восточной части Киселевского месторождения Кузбасса в центре г. Киселевска Кемеровской области РФ. ООО «Шахта № 12» является одним из градообразующих предприятий г. Киселевска. Количество работающих на шахте № 12 составляет 1755 человек.

Сидератные культуры – это прекрасные удобрения. Удивительно, но органическая масса, которая образуется от соединения солнечного света, воздуха и воды намного эффективнее навоза. Кроме того, сидераты накапливают азот, фосфор, калий и ещё множество макро- и микроэлементов – и это не стоит вам практически ничего. Корневая система растений глубоко рыхлит почву, обеспечивая прекрасный водный и воздушный обмен. Если однажды услышите слово «биоплуг» — знайте, это о сидератах .

Многие сидераты – отличные медоносы. Кроме того, корневые выделения, например, горчицы отпугивают личинку майского жука, проволочника, медведку.

7 июня 2016 года сотрудниками и учеными Кемеровского ГСХИ на территории угольного разреза ОАО «Шахта №12» города Киселевска Кемеровской области был заложен опыт согласно схеме. Площадь каждой опытной делянки составила 1 м². Опыт заложен в 3-х кратной повторности. Размер защитной полосы 0,5 м. Общая площадь опытного участка составила 200 м². Норма высева сидеральных культур составила: гречиха – 90 кг/га; клевер луговой – 20 кг/га; рожь – 20 кг/га; рапс – 20 кг/га; фацелия – 20 кг/га. Норма высева традиционных культур составила: кострец – 20 кг/га; эспарцет – 20 кг/га. Норма расхода гидрогеля – 50 г/м².

Сотрудниками и учеными Кемеровского ГСХИ 16 августа 2016 года был осуществлен третий контрольный выезд на опытные площадки территории ООО «Шахта №12» г. Киселевска Кемеровской области.

В ходе исследования определена густота стояния растений сидератов в фазу всходов по вариантам опыта на площадках в 1 м². Результаты подсчетов приведены на рисунке 1.

Полевая всхожесть варианта посева на глине, относительно грунта, по всем культурам значительно выше. Варианты с применением гидрогеля показали большую густоту стояния растений на 1 м². Это объясняется количеством влаги в субстрате при посеве. Глинистые грунты более гигроскопичны, а применение гидрогеля в соответствии с его физико-химическими особенностями еще более значительно увеличивает влагоемкость субстрата.

Все растения сидераты имели низкую всхожесть на контрольных площадках, хотя внесение гидрогеля повысило данный показатель в среднем на 15%. Наибольшую густоту стояния растений по всем вариантам показали рожь и рапс. Значения, полученные в ходе исследования, в физико-химических условиях техногенно нарушенных земель являются оптимальными для данных видов растений.

Проведена оценка биометрических характеристик растений, таких как высота растения, длина корня. Замер частей растений проводился перед укосом. Результаты исследования представлены на рисунках.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

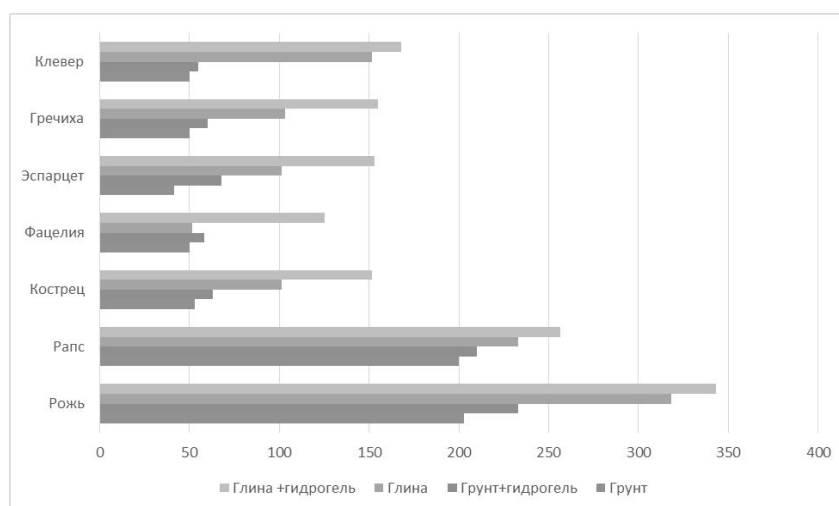


Рисунок 1 – Густота стояния растений, штук на 1м²

По всем изученным параметрам растения показали оптимальные значения на вариантах с применением гидрогеля. Наибольшую высоту растений в варианте с применением гидрогеля на глинистой почве, в процентном соотношении, показали гречиха (75,3 см) и эспарцет (57 см). Применение гидрогеля на глинистом субстрате благоприятно отразилось на росте наземной части растений.

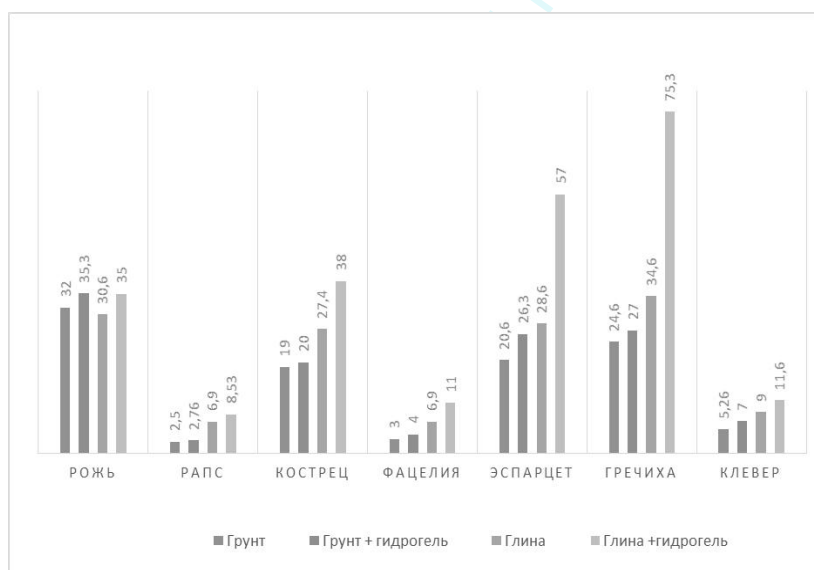


Рисунок 2 – Высота растений по вариантам опыта, см

В качестве контроля для определения прибавки высоты растений в процентном соотношении взяты варианты опыта без внесения гидрогеля. Практически все культуры показали наибольшее увеличение наземной части растения при применении гидрогеля с глинистым грунтом, высота растений увеличилась в 2,5 раза. Исключение составили растения ржи, высота растений на вариантах грунт+гидрогель и глина+гидрогель увеличилась соответственно лишь на 10,3% и 9,8%. Тогда как растения гречихи увеличились в 3 раза, дав прибавку в 146%, эспарцет в 127%, фацелия в 116%.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

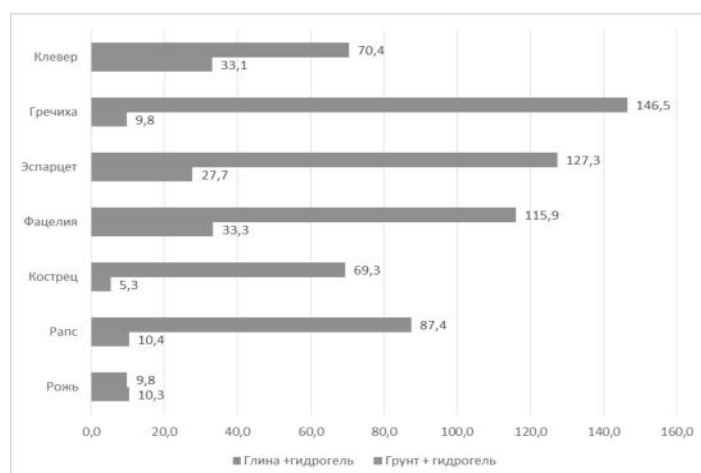


Рисунок 3 – Увеличение высоты растений по вариантам с применением гидрогеля, относительно контроля, %

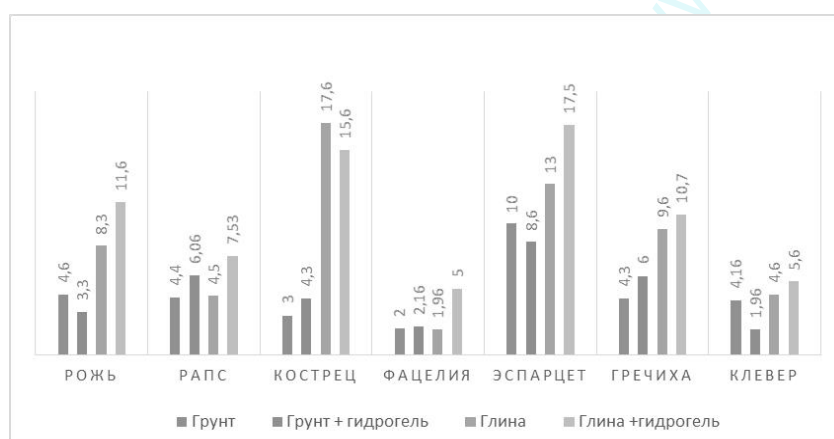


Рисунок 4 - Длина корня растений по вариантам опыта, см

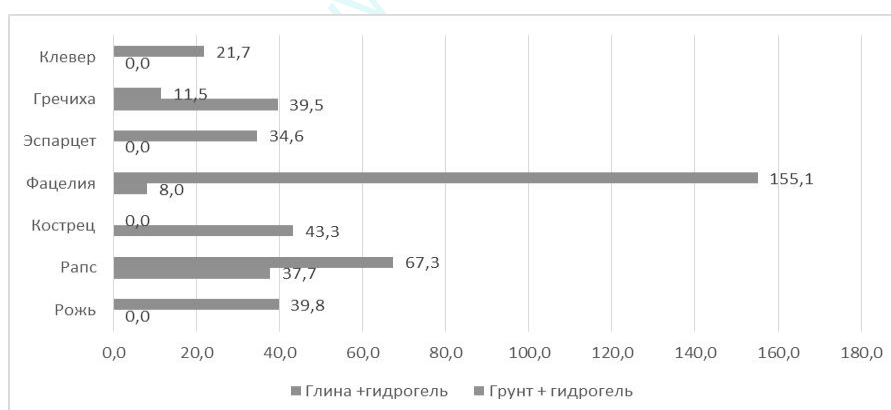


Рисунок 5- Увеличение длины корня растений по вариантам с применением гидрогеля, относительно контроля %

Корни растений сидератов имеют огромное значение в восстановлении физико-химических свойств техногенно нарушенных почв. Растения оказывают определенное воздействие на качество почвы, разрыхляют корнями слои грунта, уменьшают вымывание минеральных элементов, высвобождают плохо растворимые фосфаты обогащают почвы калием, изменяют pH от кислой к нейтральной.

Такие культуры как клевер, эспарцет, рожь в варианте с применением гидрогеля на глинистых субстратах не дали значимой прибавки длины корня. Наиболее благоприятен

данный вариант оказался для растений фацелии, давшей прирост корня в 2,5 раза. Растения костреца же наоборот, увеличили прирост корневой системы при применении гидрогеля в рассыпчатом грунте на 43%.

Зеленая масса сидератов при активном росте подавляет всходы сорных растений. При запашке зеленой массы растений улучшается структура почвы, уменьшается объемная масса пахотного слоя и плотность сложения почвы. В результате запашки значительно увеличивается водопроницаемость и влагоемкость почвы, вследствие чего снижается поверхностный сток осадков и резко возрастает содержание влаги в почве. В итоге резко улучшается жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Так же стебли и листья обогащают почву полезными веществами, накопленными за период вегетации.

В ходе проводимых исследований была изучена прибавка зеленой массы растений сидеральных культур по вариантам опыта, результаты наблюдений приведены в таблице 2.

Увеличение зеленой массы в смесях сидеральных культур составило 4-5% в варианте эспарцет+кострец и 8-10% в варианте гречиха+клевер, тогда как при монопосеве эспарцет, кострец, гречиха показали наибольшую прибавку зеленой массы относительно контроля и других вариантов. Наибольшую прибавку зеленой массы относительно вариантов без внесения гидрогеля растения сидераты всех видов дали на глинистом субстрате, особенно выделяются следующие варианты: эспарцет – на 250%, гречиха – 172%, кострец – 123%, фацелия – 77,5%.

По результатам исследования растения сидераты всех видов показали лучшие результаты роста при внесении в субстрат гидрогеля, а особенно при его внесении в глинистый грунт. Это объясняется количеством влаги в субстрате, глинистые грунты более гигроскопичны, а применение гидрогеля в соответствии с его физико-химическими особенностями еще более значительно увеличивает влагоемкость субстрата.

Полевая всхожесть варианта посева на глине, относительно грунта, по всем культурам значительно выше. Варианты с применением гидрогеля показали большую густоту стояния растений на 1м². Практически все культуры показали наибольшее увеличение наземной части растения при применении гидрогеля с глинистым грунтом, высота растений увеличилась в 2,5 раза. Исключение составили растения ржи, разница в высоте растений на вариантах грунт+гидрогель и глина+гидрогель составила меньше 1%.

Прибавку длины корня в варианте с применением гидрогеля на глинистых субстратах показали растения фацелии, давшей прирост корня в 2,5 раза. Растения костреца же наоборот, увеличили прирост корневой системы при применении гидрогеля в рассыпчатом грунте на 43%. По остальным вариантам растений увеличение длины корня не отмечено.

Увеличение зеленой массы в смесях сидеральных культур по вариантам опыта не значительно, тогда как при монопосеве эспарцет, кострец, гречиха показали наибольшую прибавку зеленой массы относительно контроля и других вариантов. Наибольшую прибавку зеленой массы относительно вариантов без внесения гидрогеля, растения сидераты всех видов дали на глинистом субстрате, особенно выделяются следующие варианты: эспарцет – на 250%, гречиха – 172%, кострец – 123%, фацелия – 77,5%.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно утверждать, что внесение гидрогеля в техногенно нарушенные почвы благоприятно отражается на росте и развитии растений сидеративных культур. Наилучший результат по накоплению зеленой массы показали эспарцет, гречиха, кострец, фацелия.

Список литературы:

1. Просяникова, О.И. Антропогенная трансформация почв Кемеровской области: монография / О.И. Просяникова. - Кемерово: ИИО Кемеровский ГСХИ, 2005. – 300 с.
2. Егоров, В.В. Некоторые вопросы повышения плодородия почв / В.В. Егоров. – М.: Изд-во наука, - 1981. – 131 с.
3. Определитель растений Кемеровской области / под ред. И.М. Красноборова. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 164 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

4. Просяникова, О.И. Почвенно-агрохимическое районирование и применение удобрений в Кемеровской области / О.И. Просяникова. - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2007. – 102 с.
5. Андроханов, В.А. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция / В. А. Андроханов, В.Д. Куляпина. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. - С. 50-51.
6. Артемьев, В.Б. Основные положения стратегии развития угольной промышленности России / В.Б. Артемьев // Уголь. - 2004. - №2. - С. 3-7.
7. Депутатские слушания «О проблемах нарушенных земель в Кемеровской области». - Кемерово, 2006. –80 с.
8. Логуа, М.Т. Роль сельскохозяйственной рекультивации при восстановлении нарушенных земель / М.Т. Логуа, Т.В. Иванова // Рекультивация нарушенных земель в Сибири. - Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2006. - Вып. 2. - С. 29-30.
9. Материалы к Государственному докладу «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области в 2006 году» /Администрация Кемер. обл. ГУ «Обл. ком. прир. рес.». - Кемерово: ООО «АРФ», 2007. – 320 с.
10. Потапов, В.П. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса / В.П. Потапов, В.П. Мазикин, Е.Л. Счастливец, Н.Ю. Вашлаева. - Новосибирск: Наука, 2005. – с.7.

СОДЕРЖАНИЕ

РАСТЕНИЕВОДСТВО, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Ашмарина Л.Ф., Агаркова З.В. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	3
Басаргина О.М. ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВСА В СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	7
Бугаева М.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	11
Зверева Г.К., Сыева С.Я. СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА СТЕПНЫХ ПАСТБИЩАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ	14
Ледяева Н.В. ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАЛИНЫ В НИЗКОГОРЬЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	19
Ледяева Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МЯТЛИКОВЫХ ТРАВ В СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	23
Ломова Т.Г. ТРАНСФОРМАЦИЯ СОЛОНЦОВ В ПЛОДОРОДНЫЕ ЗЕМЛИ	29
Матвеева Е.М., Юркевич М.Г. РОЛЬ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЛЕКСОВ НЕМАТОД, СВЯЗАННЫХ С РАСТЕНИЯМИ	34
Моисеева К.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	38
Наранов В.Н., Стрельцова Т.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕСУРСА КРАСНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ЧЕРВЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ГОРНОМ АЛТАЕ	41
Полюдина Р.И., Потапов Д.А. СИБИРСКИЕ СОРТА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ	45
Сальникова Е.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОБОВОГО КОМПОНЕНТА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ НИЗКОГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	50
Сойенова А.Н. МОНИТОРИНГ ПРОИЗРАСТАНИЯ КОНОПЛИ СОРНОЙ (<i>CONNABIS RUDERALIS L.</i>) В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ ГОРНОГО АЛТАЯ	53
Сорокин И.Б., Сиротина Е.А. ВЛИЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ АГРОЛАНДШАФТОВ	56
Стрельцова Т.А. ОСОБЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРИГИНАЛЬНОГО, ЭЛИТНОГО И РЕПРОДУКЦИОННОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В ГОРНОМ АЛТАЕ	61
Сыева С.Я., Карнаухова Н.А. ОНТОГЕНЕЗ <i>HEDYSARUM CONSANGUINEUM</i> DC. (<i>FABACEAE</i>)	70
Тюрюков А.Г., Мустафин А.М. УРОЖАЙНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ СЕВЕРА БУРЯТИИ	79
Уланов А.К., Билтуев А.С. ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ СЕВООБОРОТОВ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПИ БУРЯТИИ	83
Уланов А.К. ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПИ БУРЯТИИ	87
Шаламова Е.Л., Думов В. ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ АЛТАЯ	91

Шапсович С.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУЛЕТНЕГО ДОННИКА В КАЧЕСТВЕ БОБОВОГО КОМПОНЕНТА СОВМЕЩЕННЫХ ПОСЕВОВ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ НА КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ	93
Юркевич М.Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ БУРЫХ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	97
Юсова О.А. ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОВСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	100
Юсова О.А. ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	103
Юсов В.С., Евдокимов М.Г. ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ.	106

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

Аманжолов К.Ж., Сагинбаев А.К., Карибаева Д.К., Бисембаев А.Т., Жантлеуов Д.А., Косаев Т.К., Бексеитов Т.К., Буралхийев Б., Ахметова Г.М., Бейсенов А., Спатай Н.Н. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ МЕСТНОГО УЛУЧШЕННОГО СКОТА С БЫКАМИ СЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД ПО РЕГИОНАМ КАЗАХСТАНА	112
Багно О.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МИКРОДОБАВОК СЕЛЕНА И ЙОДА В ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЕ	116
Баймуканов А., Баймуканов Д.А., Тоханов М., Тулеметова С.Е., Алиханов О., Дошанов Д.А. ГЕНЕТИКА ФОРМИРОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВЕРБЛЮДОВ ДРОМЕДАРОВ КАЗАХСКОГО ТИПА «АЙДАРАМИР»	120
Баймуканов А., Баймуканов А. Д., Дошанов Д.А., Алиханов О., Тулеметова С.Е. ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЕРБЛЮДОВ F ₂ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА	124
Бахтушкина А.И. ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКОВ ООО «УЧ-СУМЕР» РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	128
Бегалиева Д.А., Аленьяев А.С., Баймуканов Д.А. ВЛИЯНИЕ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ЧЕРНОПЕСТРЫХ КОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УДОЯ МОЛОКА	131
Гончаренко Г.М., Гришина Н.Б., Плахина О.В., Подкорытов Н.А. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОД СИБИРИ	135
Гончаренко Г.М., Гришина Н.Б., Плахина О.В., Хорошилова Т.С. СТРУКТУРА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОГО ЭКОГЕНЕЗА ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА	138
Егоров С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОСЕРЕБРА В РАЦИОНАХ СУЯГНЫХ ОВЦЕМАТОК	140
Ермохин В.Г., Ермохина А.И. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ СВИНОВОДСТВЕ АЛТАЯ	144
Ефимова Л.В., Лазаревич А.Н., Кулакова Т.В. ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ЕНИСЕЙСКОГО ТИПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА И СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ	147
Ефимова Л.В., Кулакова Т.В. ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ	151
Зыкович С.Н., Бессонова Н.М., Петрусева Н.С. ШРОТ ОБЛЕПИХОВЫЙ АКТИВИРОВАННЫЙ В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ	155

Иванов Е.А., Иванова О.В., Терешенко В.А., Филипьев М.М. УВЕЛИЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ	158
Казанцев Д.А., Растопшина Л.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАРАЛОВ НА КЛАССЫ ПО МАССЕ СЫРЫХ ПАНТОВ	161
Каргачакова Т.Б., Чикалёв А.И. НОВОЕ СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ	166
Киреева К.В. СНИЖЕНИЕ ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПУТЁМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	168
Конорев П.В., Громова Т.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ВЫМЕНИ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ	173
Подкорытов А.Т., Подкорытов А.А., Подкорытов Н.А. ЗАВИСИМОСТЬ ЖИВОЙ МАССЫ МЯСОШЕРСТНЫХ ЯРОК ПРИ РОЖДЕНИИ ОТ ЖИВОЙ МАССЫ ИХ МАТЕРЕЙ И ОТЦОВ	176
Подкорытов А.Т., Подкорытов А.А., Подкорытов Н.А. ЖИВАЯ МАССА МЯСОШЕРСТНЫХ ЯГНЯТ СОЗДАВАЕМОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИХ УТРОБНОГО РАЗВИТИЯ	179
Растопшина Л.В., Карчашкина Н.С. ХАРАКТЕРИСТИКА, СОСТАВ И СВОЙСТВА ЗЕМЛИСТОГО ВЕЩЕСТВА КУДЮРА	182
Храмцова И.А., Бахтушкина А.И. ПОСЛЕУБОЙНАЯ ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ МЯСНЫХ ПОРОД В 8 МЕСЯЧНОМ ВОЗРАСТЕ	187
Чекункова Ю.А., Куренинова Т.В. ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ОВЦЕМАТОК ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ	189
Шевченко А. И., Шевченко С. А. РЕЗЕРВНАЯ ЩЕЛОЧНОСТЬ КРОВИ ИНДЮШАТ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПРОБИОТИКА ВЕТОМА 1.1, ОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СЕЛЕНА И ИХ КОМПЛЕКСА	192
Яранцева С.Б., Шишкина М.А. ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ ТЕЛОК ПРИ ПЕРВОМ ПЛОДОТВОРНОМ ОСЕМЕНЕНИИ И ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА НА ПОЖИЗНЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ	194

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Архипова Н.Д., Айбыкова Ч.Т. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ МИКОБАКТЕРИЙ	199
Бобикова А.С., Афонюшкин В.Н., Болдырева Д.С., Сигарева Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СЛИЗИСТОЙ ТОНКОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА У МЫШЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ МЕТОДОМ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ	201
Боляхина С.А., Ефремова Е.А., Нивин Е.А. ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ ПТИЦ	205
Бонина О.М. РОЛЬ ЛЕЩА <i>Abramis brama</i> (L.) В ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЮДЕЙ ОПИСТОРХОЗОМ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ	210
Бушмелева П.В., Донченко Н.А. ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТУБЕРКУЛЕЗЕ	213
Ефремова Е.А., Марченко В.А. ЭПИЗООТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ЛОШАДЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ	216
Кашин А.С., Кашина Г.В. ПРОФИЛАКТИКА И ТЕРАПИЯ КОЛИБАКТЕРИОЗА ТЕЛЯТ НА ФОНЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ	219
Коптев В.Ю., Парамонова С.Е. ПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛЕВЫХ ИЗОЛЯТОВ <i>SERRATIA RUBIDAEAE</i> ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ С ПРИЗНАКАМИ ИНФЕКЦИОННОГО КОНЪЮНКТИВИТА	223

Кузнецова Д.А. МИКРОБНЫЙ ПЕЙЗАЖ ПОЛОСТИ МАТКИ ПРИ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНОМ ЭНДОМЕТРИТЕ У КОРОВ	226
Кузнецова Д.А., Лободин К.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ПРИМАЛАКТ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ	228
Леонов С.В., Леонова М.А., Коновалова А.В. ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КОНСЕРВАНТОВ	231
Леонова М.А., Коптев В.Ю., Балыбина Н.Ю. ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НОВОЙ КЛЕЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙ НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА, В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ РАНЕВОЙ ИНФЕКЦИИ	234
Майорова Т.Л. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПРЕДЕПРЕЖДЕНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПТИЦЕВОДЧЕСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	237
Майорова Т.Л. САНИТАРНО-МИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУБЫХ КОМОВ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ ВЫСОКОГОРНОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЯСА ДАГЕСТАНА И ПРОФИЛАКТИКА МИКОТОКСИКОЗОВ ЖИВОТНЫХ	240
Марченко В.А., Ефремова Е.А., Саитов В.Р. УНИФИЦИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОЭПИЗОТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ЗООПАРАЗИТОЗАХ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	243
Миронова Т.Е., Афонюшкин В.Н., Сигарева Н.А. РАЗРАБОТКА НОВОГО ИММУНОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЕТЕКЦИИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ АНТИГЕНОВ	248
Никитина Е. А. ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОГО МЕТОДА Р. ФОЛЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ БАБЕЗИОЗЕ СОБАК	252
Панова Н.Е., Федотова С.Л. Гришина Е.В. Смергина Е.Ю. ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА «ПАНТОИН»	255
Сальникова М.М., Саитов В.Р., Баймухаметов Ф.З., Косарев М.А., Фомин А.М., Сафина Г.М. ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БРУЦЕЛЛ	259
Сизов А.А., Сизов Д.А., Димов С.К. ПОКАЗАТЕЛЬ АФФИННОСТИ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ КЛАССА G КАК ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИЙ ФАКТОР ПРИ ПОСТВАКЦИНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	262
Сизов Д.А., Сизов А.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ВЕТОСТИМ» НА ОРГАНИЗМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА	265
Смирнов П.Н., Тростянский И.В., Гарматарова Т.В., Перевозчикова А.Г., Баталова С.В., Петрова П.В., Чыдым С.М. ЗНАЧЕНИЕ ЛЕЙКЕМОИДНЫХ РЕАКЦИЙ В ДИАГНОСТИКЕ НЕИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ У ЖИВОТНЫХ	269
Толстых Н.А., Юшков Ю.Г., Городов В.С., Леонов С.В. ГЕМОФИЛЛЕЗ ПТИЦ: ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА	274
Хаперский Ю.А., Беляева Н.Ю., Ашенбреннер А.И., Чекункова Ю.А. ПРОБИОТИК ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ	277
Хатеева П.В., Афонюшкин В.Н., Сигарева Н.А. АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИНДРОМА МАЛЬАБСОРБЦИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ СЛИЗИСТОЙ ТОНКОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА МЕТОДОМ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ	279
Храмцов В.В., Осипова Н.А., Агаркова Т.А., Двоглазов Н.Г., Магер С.Н. ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ МОНОНУКЛЕАРОВ У ИНФИЦИРОВАННОГО И БОЛЬНОГО ЛЕЙКОЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	282

Шевченко А.И., Шевченко С.А. СОХРАННОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГЕТЕРОБИОТИКА, ГОМОБИОТИКА И СИНБИОТИКОВ	286
---	-----

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.
ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК

Аверьянова Е.В., Школьникова М.Н. ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ АЛТАЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНА	292
Адамчук Л.А., Редина, Н.Н., Акулёнок А.И., Иванишова Э., Билоцеркивец Т.И. КИСЛОТНОСТЬ МОНОФЛОРНОЙ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ	297
Алейников А.Ф., Минеев В.В. ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЯГОД ОБЛЕПИХИ	300
Батищев В.Я., Бочаров В.И., Делягина Н.И БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ВОДОУГОЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ	305
Бахолдина Л.А. МОНОМЕРНЫЙ СОСТАВ ФЕРУЛОИЛОЛИГОСАХАРИДОВ ИЗ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ	309
Беляев А.А., Расулова Е.А., Иванова О.В., Якоцуц И.А. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КУПАЖИРОВАННОГО СОКА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕДА	312
Беляев А.А., Расулова Е.А., Иванова О.В., Якоцуц И.А. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КУПАЖИРОВАННЫХ СОКОВ НА ОСНОВЕ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК И ОБЛЕПИХИ	314
Бочаров В. И., Истомин Ю.О. ОЦЕНКА ЕМКОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ И УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ «СОЛНЕЧНЫЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОЛЛЕКТОР – МИКРОГЭС»	317
Букачакова Л.Ч. ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ АЛТАЙСКОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ЧЕГЕН	320
Булаев Е.А., Речкин С.В., Тулиглович С.М. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТУРБОШНЕКОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ НАВОЗА НА ФРАКЦИИ В ПЕРИОД ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	323
Ветохин В.И. СИСТЕМА СВОЙСТВ ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТКА ВЛАГИ	328
Заносова В.И. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН И ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ	334
Кадиев А.К ВЛИЯНИЕ УКЛАДА ЖИЗНИ И СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ДАГЕСТАНА	339
Кузнецова О.В., Ельчининова О.А. ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ПРИТЕЛЕЦКОЙ ЧАСТИ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА	341
Кушнаръов А.С., Игнатъев Е.И., Кушнаръов А.С., Утенков Г.Л. ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РУЧНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ АНТРОПОЛОГИИ, ЭРГОНОМИКИ И БИОМЕХАНИКИ	346

Кушнарьев А.С., Игнатьев Е.И., Утенков Г.Л., Утенкова Т.И. К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ	352
Марупатов А. М., Попеляева Н.Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА «АЙРАН» ПРОИЗВЕДЁННОГО В ОСОО «АЮ» РЕСПУБЛИКА КЫРГЫЗСТАН	357
Матвеев Е.В., Величко Н.А., Аёшина Е.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ JUNIPERUS SIBIRICA BURGSD В КОМПОЗИЦИИ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ	360
Невзоров В.Н., Тепляшин В.Н., Самойлов В.А., Мацкевич И.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ	363
Немцев А.Е., Коротких В.В., Деменок И.В. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	366
Нестяк В.С., Усольцев С.Ф. ОВОЩЕВОДСТВО РЕГИОНОВ СИБИРИ – ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ САМООБЕСПЕЧЕНИЯ	370
Нестяк В.С., Усольцев С.Ф., Ивакин О.В., Нестяк Г.В., Гончаренко Ю.В. ЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ – ВОЗМОЖНОСТЬ САМООБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНОВ СИБИРИ ОВОЩАМИ ТОМАТНОЙ ГРУППЫ	375
Рожнов Е.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВИН И ВИННЫХ НАПИТКОВ	380
Самойлов В.А., Невзоров В.Н., Холопов В.Н., Ярум А.И. НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ШИШЕК КЕДРОВОГО ОРЕХА	385
Сатканбеков Б. Ж., Попеляева Н.Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА СМЕТАНА «СЛАВЯНСКАЯ», ВЫРАБАТЫВАЕМОГО НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «МАЙМА-МОЛОКО»	389
Сорокин И.Б., Сиротина Е.А. ВЛИЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ АГРОЛАНДШАФТОВ	392
Суховеркова В. Е. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА СКЛОНАХ	397
Тоноева Н.Ч., Удальцов Е.А., Ефремова Е.А. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ ЛЕНА И ЕЕ ПРИТОКОВ В ГРАНИЦАХ ГОРОДА ЯКУТСКА	401
Четвериков В.И., Бахолдина Л.А., Рожнов Е.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОЛОДОВОГО СПИРТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИСКИ	407
Штабель Ю.П., Бессонова Н.М. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ В ПАНТОВОМ ОЛЕНЕВОДСТВЕ	410
Штабель Ю.П. ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ СРЕЗКЕ ПАНТОВ МАРАЛОВ	413
Шурова М.В. ПРОЕКТ «ГЕНЕРАЛЬНАЯ УБОРКА» ОБЩЕРОССИЙСКОГО НАРОДНОГО ФРОНТА	415
Щукин С.Г., Лафетова Т. В. ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ ДЛЯ ЗАСОРЕННЫХ КАМНЯМИ ПОЧВ	417
Щукин С.Г., Нагайка М.А., Головатюк В.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	423
Яковченко М.А., Косолапова А.А., Каплина Е.В. МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА	429
Яковченко М.А., Косолапова А.А., Москвичева А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ	433

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы VI-й Международной научно-практической конференции

БИЦ Горно-Алтайского государственного университета
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1.

Подписано в печать 22.08.2017 г. Формат 60x84/8.
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризо.
Печ. л. – 55,6. Эл/изд.
Заказ № 82.

Отпечатано полиграфическим отделом
Горно-Алтайского госуниверситета
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1.