

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральный Ростовский аграрный научный центр
Общество почвоведов им. В.В. Докучаева, Ростовское отделение



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Материалы III Всероссийской научно-практической
конференции молодых ученых АПК
14-15 мая 2021 г.



п. Рассвет – 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральный Ростовский аграрный научный центр

Общество почвоведов им. В.В. Докучаева, Ростовское отделение

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

**Материалы III Всероссийской научно-практической
конференции молодых ученых АПК**

14-15 мая 2021 г.

Рассвет – 2021

УДК 338.43; 631.3; 631.4; 631.5; 631.8; 634.8; 619;
ББК 40.1, 40.4; 40.5; 41.3; 41.4; 42.1; 42.36; 45.45; 48.4; 65.32
А 43

Ответственный редактор
кандидат биологических наук, Е.А. Полиенко

А 43 Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика. Материалы III Всероссийской конференции молодых ученых АПК. Рассвет, 14–15 мая 2021 г. – п. Рассвет: ФГБНУ ФРАНЦ, Изд-во ООО «АзовПринт», 2021. – 244 с. ISBN 978-5-6045947-8-0

Представлены работы по докладам конференции, темы которых затрагивают различные отрасли агропромышленного комплекса на современном этапе. Сборник включает работы по растениеводству и земледелию. Представлены селекционные достижения Ростовской области России и Республики Крым. Рассмотрена эффективность применения органоминеральных удобрений при выращивании винограда, оценено содержание биологически активных веществ в виноматериалах на основе винограда. Изучено влияние кормовых добавок на молочную продуктивность коров, технологические свойства шерсти овец, а также рост и развитие птицы. Рассмотрены также экономические проблемы развития отраслей сельского хозяйства.

Материалы представляют интерес для широкого круга специалистов сельского хозяйства, виноградарства, экологии, биологии, почвоведения, ветеринарной медицины, экономики, они могут быть полезны для преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

The development of agricultural sector: actual issues of theory and practice. Conference proceedings: Rassvet, 14-15 May, 2021

The work on the conference reports, the topics of which touch on various branches of the agro-industrial complex at the present stage, are presented. The collection includes works on plant growing and agriculture. The selection achievements of the Rostov region of Russia and the Republic of Crimea are presented. The effectiveness of the organomineral fertilizers in the cultivation of grapes use is considered, the content of biologically active substances in wine materials based on grapes is estimated. The effect of feed additives on the milk productivity of cows, the technological properties of sheep wool, as well as the growth and development of poultry has been studied. The economic problems of the development of agricultural sectors are also considered.

The materials are of interest to a wide range of specialists in agriculture, ecology, biology, soil science, veterinary medicine, economics, they can be useful for teachers, graduate students and university students.

Публикуется в авторской редакции

ISBN 978-5-6045947-8-0

© ФГБНУ ФРАНЦ, 2021

© Авторы, поименованные в оглавлении, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ 8

*Акосах И.А., Миндубаев А.З., Бабынин Э.В.,
Минзанова С.Т., Бадеева Е.К.*

Филогенетическое исследование грибов *Aspergillus Niger* AM1 8

*Барбашев А.И., Дудникова Т.С., Коркин Г.О., Тихоненко Е.И.,
Бакоева Г.М., Лобзенко И.П., Черникова Н.П.*

Токсический эффект стойких органических загрязнителей
на рост и развитие томатов (*Solanum Lycopersicum*)
на примере полициклических ароматических углеводов 12

Батищев И.В.

Водопотребление ячменя ярового
в условиях дефицита влагообеспеченности 17

Датиева И.А.

Влияние сроков и способов посева на семенную продуктивность
клевера александрийского (*Trifolium Alexandrinum* L.)
в предгорных условиях Северной Осетии 23

Запывалов С.А., Щанникова М.А.

Влияние систем ведения на ботанический состав
долголетнего сенокосного фитоценоза 27

Измайлова Д.С.

Повышение урожайности зерна озимой твердой пшеницы
путем внесения азотных удобрений и применения внекорневых
подкормок комплексными органоминеральными препаратами 32

Канищев М.В.

Обоснование научных исследований элементов технологии
новых сортов озимой пшеницы селекции ФГБНУ ФАНЦ
в Ростовской области 37

Караева Н.В., Талько А.В.

Влияние видового состава сидератов на урожайность и
качество зерна озимой пшеницы 43

Лыхман В.А.

Влияние гуминового препарата на структурное состояние
чернозема обыкновенного карбонатного 46

Ляшков И.В., Бирюков К.Н.

Влияние сроков посева и агробиологических показателей
на продуктивность пшеничного ценоза.....51

Михайлец М.А., Кураченко Н.Л.

Фракционный состав органического азота чернозема
красноярской лесостепи при возделывании яровой пшеницы.....57

Мищенко А.В.

Зависимость фотосинтетического потенциала сои
от обработки почвы и способа посева
на эрозионно-опасном склоне Ростовской области.....62

Нежинская Е.Н.

Изменение структурно-агрегатного состава чернозема обыкновенного
в зависимости от технологии возделывания озимой пшеницы.....67

Патрикеев Е.С.

Гуминовые препараты как элемент технологии возделывания нута
в условиях Ростовской области.....72

Полиенко Е.А.

Влияние гуминовых соединений на стрессоустойчивость гороха
в условиях Ростовской области.....76

Реент В.В., Иванов В.Ю.

Изучение системы земледелия прямого посева в Крыму.....80

Тарадин С.А.

Биоэнергетическая оценка способов обработки почвы
при возделывании подсолнечника.....85

Тедеева В.В.

Оценка продуктивности сортов клевера лугового
в предгорной зоне РСО-Алания.....89

**Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Рыбальский Н.Г.,
Снакин В.В., Емельянов А.В., Скрипникова Е.В.,
Горбунов А.С., Быковская О.П.**

Развитие высокопродуктивного, экологически чистого
устойчивого растениеводства и земледелия.....93

Тушев В.А., Башняк С.Е.

Исследование конструктивных параметров и энергозатрат
фрезерного рабочего органа.....98

Щанникова М.А., Запивалов С.А.

Изменение ботанического состава сенокосного фитоценоза
под влиянием длительного применения минеральных удобрений.....103

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО.....108

Железняк Е.А., Олейникова Т.А., Фоменко М.А., Грабовец А.И.

Урожайность и качество зерна новых сортов
озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ ФРАНЦ.....108

Коваленко С.А., Кадушкина В.П., Грабовец А.И.

Определение маркеров при отборе на урожайность
яровой твердой пшеницы в связи с повышением аридности
климата Ростовской области.....114

Олейникова Т.А., Железняк Е.А., Фоменко М.А., Грабовец А.И.

Наследование ряда количественных признаков
гибридами озимой мягкой пшеницы в условиях засухи.....120

Черноусов Е.В.

Роль генофонда при селекции озимой пшеницы
при нарастающей аридности климата.....127

Юдина В.Н., Болдырева Л.Л.

Изучение интенсивности роста гибридов f,
сорго сахарного в условиях предгорного Крыма.....133

ВИНОГРАДАРСТВО И ВИНОДЕЛИЕ.....138

Володин В.А., Шадура Н.И., Матвейкина Е.А.,

Волков Я.А., Странишевская Е.П.

Оценка биологической эффективности
органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус
на смородине черной в условиях Крыма.....138

Диденко П.А., Алейникова Н.В., Шапоренко В.Н.

Урожайность и качество столового винограда на фоне применения
минерального удобрения Гидросера.....143

Костромитин И.С., Гришин Ю.В., Михайлов С.В.

Разработка ускоренного способа получения полифенольного
спиртового экстракта из гребней винограда сорта Шабаш.....148

Лантева Е.С., Гришин Ю.В., Михайлов С.В. Исследование содержания биологически активных веществ в виноматериалах из винограда сортов Херсонесский и Сторгозия.....	153
Матвейкина Е.А., Шадура Н.И., Володин В.А., Волков Я.А., Странишевская Е.П. Оценка биологической эффективности минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг виноград + MG Хелат на техническом винограде в условиях Крыма.....	158
Мурзина М.И. Гроздевая листовертка в условиях Нижнего Придонья.....	163
Сивочуб Г.В., Макаров А.С., Шмигельская Н.А. Увологическая оценка селекционного сорта винограда Рислинг Магарача.....	167
Шмигельская Н.А., Макаров А.С., Сивочуб Г.В., Максимовская В.А. Технологическая оценка селекционного сорта винограда Рислинг Магарача.....	172
ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА.....	177
Ермаков И.Ю., Фомичев Ю.П. Влияние на молочную продуктивность, химический состав, физические и санитарные свойства молока включения в рацион молочных коров в послеотельный период энергетика, микроводоросли SPIRULINA PLATENSIS и антиоксиданта.....	177
Лисицына Н.В. Дифференциация полевых и вакцинных штаммов геморрагического энтерита индеек: научный подход к решению проблемы.....	185
Топилина О.О., Полозюк О.Н. Применение пробиотика «Субтилис» при выращивании утят.....	198
Хугаев Г.И., Бестаева Р.Д. Технологические свойства шерсти в зависимости от применения микроэлементов.....	192

ЭКОНОМИКА И НОРМАТИВЫ АПК	197
 <i>Амраева М.Р., Косников С.Н.</i>	
Государственное управление в сфере агропромышленного комплекса	197
 <i>Капуста А.А., Косников С.Н.</i>	
Подход к анализу конкуренции в отраслях народного хозяйства	202
 <i>Капуста А.А., Косников С.Н.</i>	
Сущность и виды методов оценки бизнеса	206
 <i>Криничная Е.П.</i>	
Проблемы обновления и использования сельскохозяйственной техники в России	210
 <i>Кубарь М.А.</i>	
Отмена ЕНВД: основы перехода на ПСН и УСН	216
 <i>Лихолетова Н.В.</i>	
Современные аспекты формирования наднациональных институтов в условиях новых качеств глобальной экономической среды	219
 <i>Могылдя Д.В., Косников С.Н.</i>	
Подходы к процессу разработки управленческого решения	223
 <i>Уварова Е.В., Саитова Д.А.</i>	
Проблемы повышения уровня производительности труда в сельском хозяйстве	227
 <i>Уварова Е.В., Майкова А.А.</i>	
Совершенствование системы управления финансовыми результатами предприятия	231
 <i>Шамасна Х.А.</i>	
Подход к управлению умными птицефабриками на основе мониторинга и интеллектуального анализа данных	236
 <i>Щербакова Ю.М.</i>	
Проблема реализации устойчивого развития сельской местности	239

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

УДК 579.695; 546.85; 502.55; 661.63
DOI: 10.34924/FRARC.2021.26.77.001

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРИБОВ *ASPERGILLUS NIGER* AM1

Акосах Й.А.¹, аспирант, Миндубаев А.З.², к.х.н., Бабынин Э.В.¹, к.б.н.,
Минзанова С.Т.³, к.т.н., Бадеева Е.К.³, к.х.н.

¹ ГАОУ ВПО Казанский (Приволжский) федеральный университет,
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

² Институт энергетики и перспективных технологий ФИЦ Казанского
научного центра РАН, 420111, г. Казань, ул. Лобачевского, 2/31, а/я 261

³ Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова
КазНЦ РАН, 420088, г. Казань, ул. Арбузова, 8
e-mail: mindubaev-az@yandex.ru; a.mindubaev@knc.ru

Реферат. В наших работах впервые выделена культура *Aspergillus niger* AM1, растущая в присутствии белого фосфора. Эта культура уникальна и имеется только у нас. Проведено исследование филогенетического родства *A. niger* AM1 со способными к биodeградации штаммами *A. niger* и *A. fumigatus* из базы NCBI. Выяснилось, что его ближайшими родственниками оказались штаммы из Китая, извлекающие фосфаты из минералов.

Ключевые слова: биodeградация, белый фосфор, *Aspergillus niger*, филогенетическое дерево.

PHILOGENETIC STUDY OF *ASPERGILLUS NIGER* AM1 FUNGI

Akosah Y.A., Mindubaev A.Z., Babynin E.V.,
Minzanova S.T., Badeeva E.K.

Abstract. In our work for the first time the culture of *Aspergillus niger* AM1 growing in the presence of white phosphorus was allocated. This culture is unique and it is only in our possession. The phylogenetic relationship of

Aspergillus niger AM1 with biodegradable *A. niger* and *A. fumigatus* strains from the NCBI database was studied. It turned out that the closest relatives of the *A. niger* AM1 were strains from China which are able to extract phosphates from minerals.

Key words: biodegradation, white phosphorus, *Aspergillus niger*, phylogenetic tree.

Одним из важнейших методов обезвреживания промышленных стоков, территорий и акваторий, загрязненных разнообразными неприродными веществами, в том числе самыми токсичными, является биodeградация [1]. Ее главное преимущество, по сравнению с существующими альтернативными методами обезвреживания, заключается в том, что при использовании биodeградации в окружающую среду не вносятся новые химические загрязнители. Почерпнутая из литературных источников [2,3] схема метаболизма токсичных веществ фенол и индол (фенол относится ко второму классу опасности), включение их в состав незаменимых аминокислот тирозин и триптофан в одну стадию (рис. 1), указывает на непревзойденное совершенство биохимии микроорганизмов.

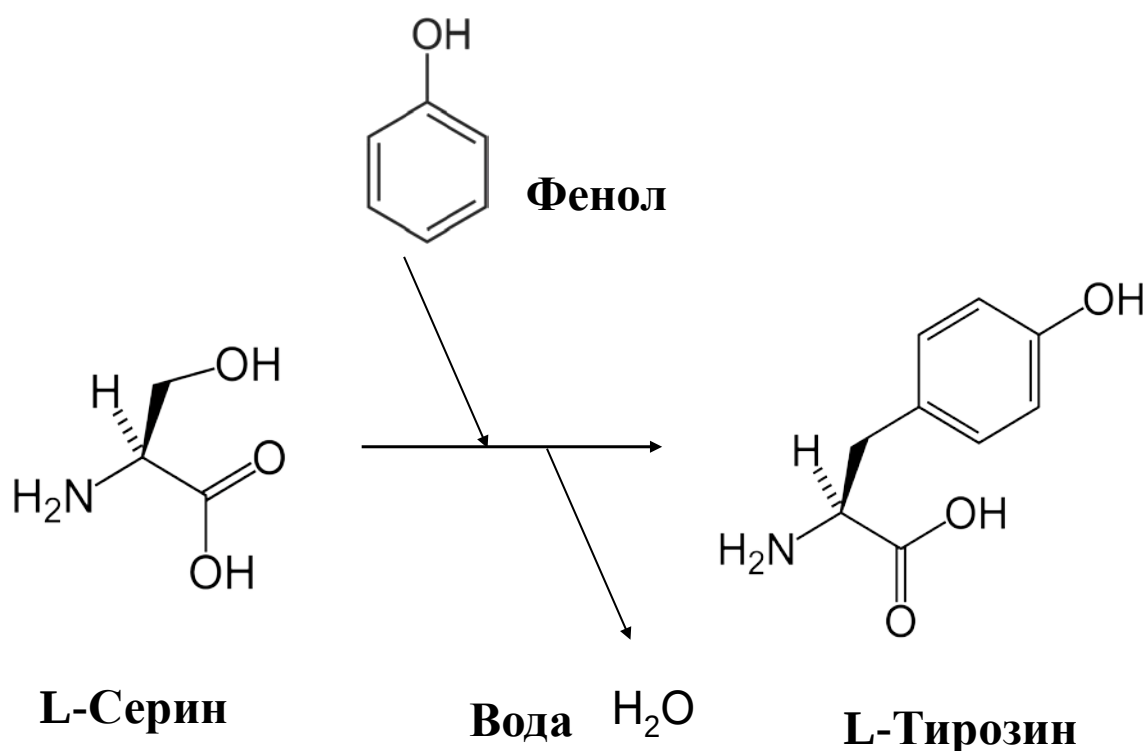


Рисунок 1. Включение фенола в состав аминокислоты в одну стадию – убедительный пример биodeградации. Исходный серин, в свою очередь, синтезируется микроорганизмами метилотрофами из ядовитого метанола [4].

Рисунок А.З. Миндубаева.

В литературных источниках, изданных до начала наших исследований [5,6], не представлены сведения о доказанных примерах биологической деградации белого фосфора.

Эволюционная история выделенного из технического белого фосфора штамма *Aspergillus niger* воспроизведена с использованием метода UPGMA. Показано наиболее достоверное филогенетическое дерево с суммой длин ветвей = 0.11183919. Длины ветвей соответствуют количеству замен на 100 пар нуклеотидов. Процент повторов на дереве, в котором ассоциированные таксоны сгруппированы вместе с помощью теста строгой выборки (1000 повторов), показан рядом с ветвями. Эволюционные расстояния (степени родства) были рассчитаны с использованием метода максимальной вероятности и выражены в единицах количества замен оснований на участке. Этот анализ включал 26 нуклеотидных последовательностей. Все неоднозначные позиции удалены (опция парного удаления) для каждой пары последовательностей. Всего в итоговом наборе данных содержится 475 позиций. Эволюционный анализ был проведен в MEGA 7.

Результаты филогенетического анализа *A. Niger* AM1 по секвенсам области ITS представлены на рисунке 2. Для сравнения использовались представленные в базе штаммы *A. niger*, для которых известна способность к биодegradации. На рисунке 2 показаны штаммы и вещества, которые они разлагают. Как видно, в наибольшем родстве со штаммом AM1 состоят штаммы из Китая, которые способны к растворению фосфатных минералов [7]. Они имеют 64% сходства по гену ITS. Вдобавок, осуществлен анализ 2 основных кластеров. Каждый кластер указывает на вероятного общего предка. Из этого следует предположение, что штаммы из одного кластера могут быть сходны по характеристикам. Внешняя группа («Outgroup») – штаммы другого вида *Aspergillus fumigatus* (они выполняют роль контролей). Чем больше мы знаем о веществах, которые разлагают эти микромицеты, тем лучше будем понимать результаты данного анализа. Однако, следует иметь ввиду, что сравнительный анализ по областям ITS не достаточен для понимания полной картины родственных связей и свойств штамма. Для полного подтверждения нужно секвенировать полный геном штамма AM1. Это исследование нами запланировано.

Таким образом, можно предполагать, что штамм AM1 относится к кластеру, эволюционно возникшему на территории Китая и специализировавшемуся на биодеструкции фосфорных соединений. Возможно, белый фосфор, из которого он выделен, был доставлен в нашу страну из Китая, и штамм завезен вместе с ним.

На рисунке 2 представлены штаммы, выделенные в разных странах мира. Чем больше мы знаем о свойствах этих микромицетов, тем лучше

будем понимать результаты данного анализа. Например, такое свойство черных аспергиллов, как патогенность, четко связано с принадлежностью штамма к определенным кластерам. А оно имеет прямое отношение к практическому применению культур микроорганизмов.

Однако следует иметь ввиду, что сравнительный анализ по областям ITS не достаточен для понимания полной картины родственных связей и свойств штамма. Для полного подтверждения нужно секвенировать полный геном штамма AM1. Это исследование нами запланировано.

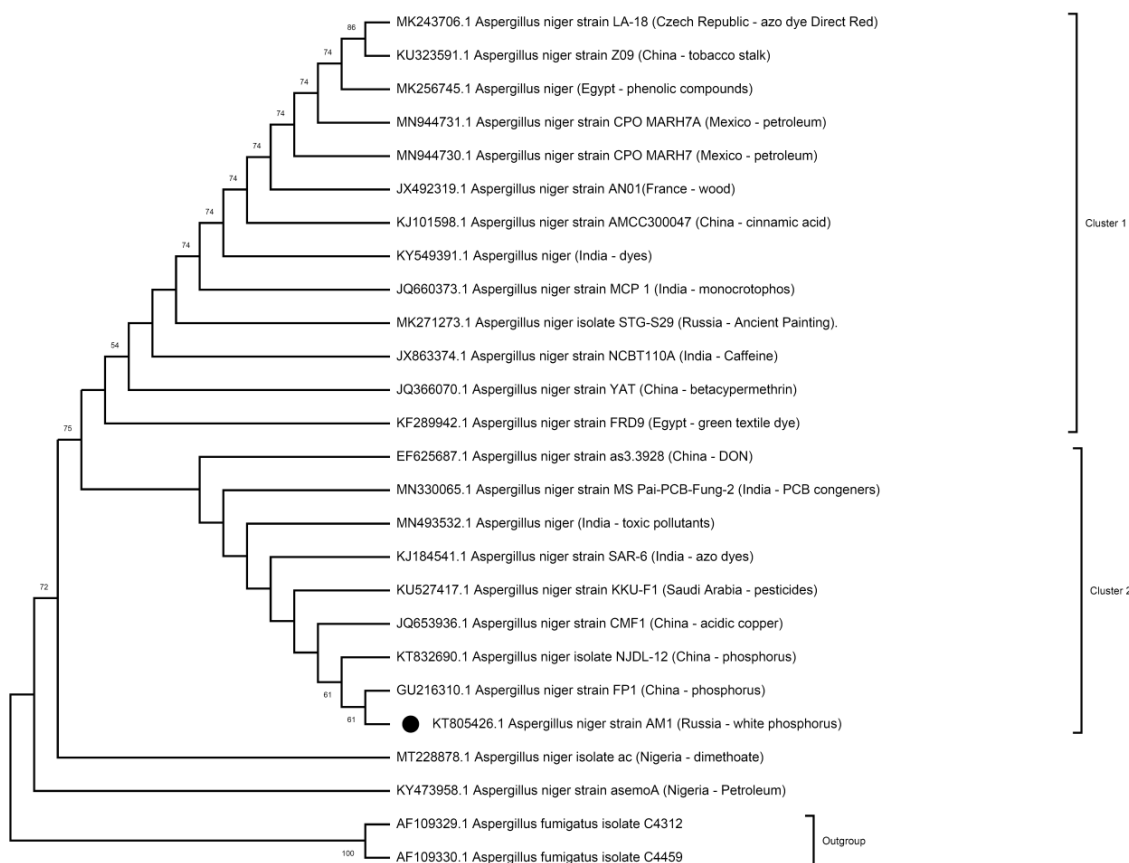


Рисунок 2. Филогенетическое дерево *Aspergillus niger*.
Представлены штаммы из базы NCBI, способные к биodeградации

Литература

1. Wackett L.P. The Metabolic Pathways of Biodegradation // The Prokaryotes. 2014. Vol.2. P. 383–393. DOI: 10.1007/978-3-642-31331-8_76.
2. Demidkina T.V., Antson A.A., Faleev N.G., Phillips R.S., Zakomirdina L.N. Spatial Structure and the Mechanism of Tyrosine Phenol-lyase and Tryptophan Indole-lyase // Molecular Biology. 2009. Vol.43. No.2. P.269–283. DOI: 10.1134/S0026893309020101.
3. Graham D.L., Beio M.L., Nelson D.L., Berkowitz D.B. Human Serine Racemase: Key Residues/Active Site Motifs and Their Relation to Enzyme

- Function // Front. Mol. Biosci. 2019. Vol.6. No.8. P.1–15. DOI: 10.3389/fmolb.2019.00008.
4. Šmejkalová H., Erb T.J., Fuchs G. Methanol Assimilation in *Methylobacterium extorquens* AM1: Demonstration of All Enzymes and Their Regulation // PLoS ONE. 2010. Vol.5. No.10. e13001. P.1–12. DOI: 10.1371/journal.pone.0013001.
 5. Акосах Й.А., Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Минзанова С.Т., Бадеева Е.К. Биологическая трансформация элементного фосфора в биогенный фосфат // Материалы Молодежной школы, II Всероссийской конференции молодых ученых АПК «Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика», Рассвет, 12-15 мая 2020 г. С. 9–13. DOI: 10.34924/FRARC.2020.1.63815.
 6. Mindubaev A.Z., Kuznetsova S.V., Evtyugin V.G., Daminova A.G., Grigoryeva T.V., Romanova Y.D., Romanova V.A., Babaev V.M., Buzyurova D.N., Babynin E.V., Badeeva E.K., Minzanova S.T., Mironova L.G. Effect of White Phosphorus on the Survival, Cellular Morphology, and Proteome of *Aspergillus niger* // Applied Biochemistry and Microbiology. 2020. Vol.56. No.2. P.194–201. DOI: 10.1134/S0003683820020118.
 7. Li Zh., Bai T., Dai L., Wang F., Tao J., Meng Sh., Hu Y., Wang Sh., Hu Sh. A study of organic acid production in contrasts between two phosphate solubilizing fungi: *Penicillium oxalicum* and *Aspergillus niger* // Sci.Rep. 2016. Vol.6. No.25313. P.1–8. DOI: 10.1038/srep25313.

УДК 631.453

DOI: 10.34924/FRARC.2021.87.99.001

**ТОКСИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ
СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ НА РОСТ
И РАЗВИТИЕ ТОМАТОВ (*SOLANUM LYCOPERSICUM*)
НА ПРИМЕРЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ
АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

**Барбашев А.И., магистр, Дудникова Т.С., магистр,
Коркин Г.О., магистр, Тихоненко Е.И., магистр, Бакоева Г.М., бакалавр,
Лобзенко И.П., бакалавр, Черникова Н.П., магистр**

Южный Федеральный университет,
344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая ул., 105/42
e-mail: barbashev_andrei@mail.ru

Реферат. Изучена динамика накопления полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и их влияние на рост и развитие растений томата (*Solanum lycopersicum* L.). Актуальность исследования обусловлена

стойкостью ПАУ в естественной среде и их канцерогенностью. Установлены закономерности накопления ПАУ и их влияние на ростовые характеристики растений томата. При внесении бенз(а)пирена (БаП) в почву происходило снижение длины корней и высоты стеблей растений, а также снижение их биомассы относительно контрольных значений.

Ключевые слова: загрязнение, ПАУ, БаП, *Solanum Lycopersicum*.

TOXIC EFFECT OF PERSISTENT POLLUTANTS ON THE GROWTH OF TOMATOES (*SOLANUM LYCOPERSICUM*) ON THE EXAMPLE OF THE DEVELOPMENT OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS

**Barbashev A.I., Dudnikova T.S., Korkin G.O., Tikhonenko E.I.,
Bakoeva G.M., Lobzenko I.P., Chernikova N.P.**

Abstract. The dynamics of accumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their influence on the growth and development of tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.) have been studied. The relevance of the study is due to the persistence of PAHs in the natural environment and their carcinogenicity. The regularities of PAH accumulation and their influence on the growth characteristics of tomato plants have been established. When BaP was introduced into the soil, there was a decrease in the length of roots and the height of plant stems, as well as a decrease in their biomass relative to the control values.

Key words: pollution, PAHs, BaP, *Solanum Lycopersicum*.

Полициклические ароматические углеводороды относят к группе стойких органических загрязнителей, вследствие устойчивости в компонентах ландшафта, способности к биоаккумуляции, высокой токсичности, потенциального мутагенного, тератогенного и канцерогенного действия на живые организмы. Среди всех ПАУ выделяют такое опасное соединение как бенз(а)пирен – канцероген и мутаген I класса опасности, которое необходимо постоянно контролировать, как с точки зрения его собственной токсичности, так и с позиции наиболее вероятного поступления в окружающую среду [1]. До 95% выбрасываемых поллютантов аккумулируется почвой в различных химических формах. Почва является ключевым звеном биогеохимических циклов химических элементов, поскольку в ней происходит перераспределение всех веществ, поступающих из почвообразующих пород, с опадом растительности и осадением из атмосферы, поэтому загрязнение почв отражается на всей

экосистеме в целом [2]. Растения являются неотъемлемым компонентом наземных экосистем и подвержены воздействию всей группы поллютантов, и почти 45% всех выпущенных в окружающую среду ПАУ попадают в растения [3]. Комплекс взаимодействия почв и растений является важным объектом контроля загрязнения окружающей среды БАП. Поскольку почвы и растения функционируют в тесной взаимосвязи друг с другом, возникает целая система, связывающая процессы накопления и трансформации БАП в почвах и растениях [4]. Цель данной работы заключалась в оценке токсического эффекта на рост и развитие томатов (*Solanum Lycopersicum*).

Исследования проводили в условиях вегетационного опыта. Почву просеивали через сито диаметром 1 мм и помещали по 2 кг в вегетационные сосуды емкостью 4 л. На поверхность почвы вносили раствор БАП в ацетонитриле из расчета создания концентрации загрязнителя в почве 400 и 1200 нг/г, что соответствует 20 и 60 ПДК БАП. В качестве контроля использовали исходную незагрязненную почву. Почву засеивали растениями томата (*Solanum lycopersicum*) раннеспелого сорта Белый налив 241. Повторность в опыте – трехкратная. Экстракцию ПАУ из образцов почвы проводили гексаном в трехкратной повторности. Предварительно липидная фракция почвы была удалена путем кипячения 1 гр образца в 2-х % р-ре щелочи. Количественное определение ПАУ в экстрактах проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на приборе AGILENT 1260.

В контрольных образцах содержание ПАУ в почве было равно 37 нг/г 2-х кольчатых, 59 нг/г 3-х кольчатых, 75 нг/г 4-х кольчатых и наименьшей концентрацией равной 34 нг/г обладали 5-ти кольчатые ПАУ. В образцах с внесением 20 ПДК БАП содержание 2-х кольчатых ПАУ было сопоставимо с контрольными значениями и было равно 42 нг/г. Концентрации 3-х, 4-х и 5-ти кольчатых ПАУ возрастали до значений равных 74, 184 и 383 нг/г, соответственно (рис. 1).

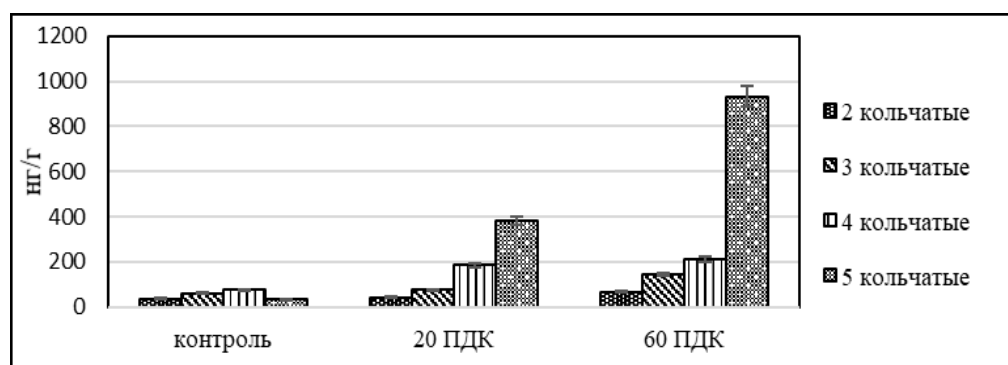


Рисунок 1. Содержание ПАУ в почве модельного эксперимента

При внесении 60 ПДК БаП, концентрация ПАУ значительно увеличилась относительно контрольных значений. Так концентрация 2-х кольчатых ПАУ увеличилась до 65 нг/г, 3-х кольчатых до 143 нг/г, 4-х кольчатых до 210 нг/г и 5-ти кольчатых до 932 нг/г.

В контрольном образце содержание ПАУ в корнях растений было равно 34 нг/г 2-х кольчатых, 7 нг/г 3-х кольчатых, 47,7 нг/г 4-х кольчатых и 13 нг/г 5-ти кольчатых. В образцах с внесением 20 ПДК БаП концентрация 2-х кольчатых ПАУ в корне была равна контрольным значениям, но концентрации 3-х, 4-х и 5-ти кольчатых значительно увеличились относительно контрольных значений до 40, 133 и 260 нг/г, соответственно. При внесении 60 ПДК концентрация 2-х кольчатых ПАУ превышала контрольные значения в 6 раз и была равна 206 нг/г, концентрация 3-х, 4-х и 5-ти кольчатых была равна 104, 118 и 457 нг/г, что превышает контрольные значения в 14, 2,5 и 35 раз, соответственно (рис. 2).

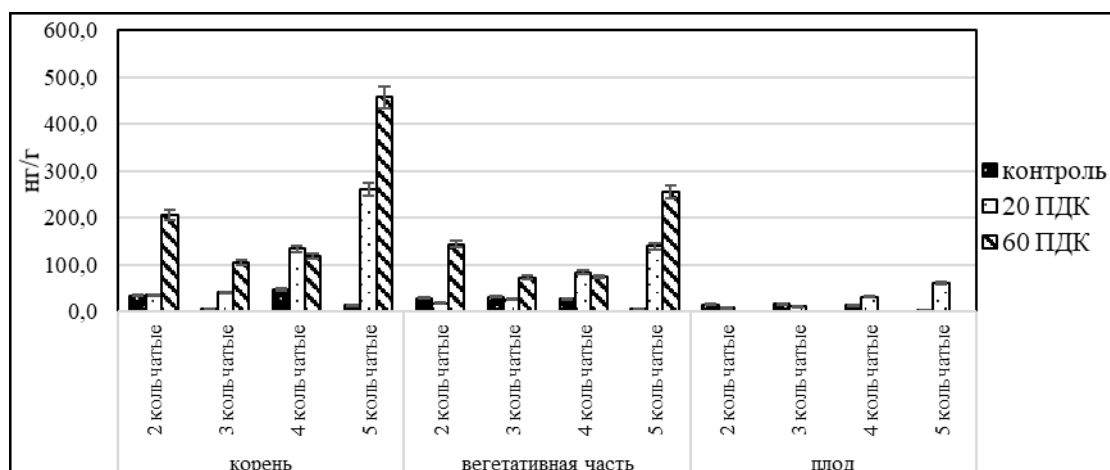


Рисунок 2. Содержание ПАУ в частях растений

В вегетативной части растений в контрольных образцах концентрация 2-х, 3-х и 4-х кольчатых ПАУ была равна 29, 31 и 27 нг/г, соответственно. Но концентрация 5-ти кольчатых ПАУ равнялась 4,5 нг/г. В образцах с внесением 20 ПДК БаП концентрация 2-х и 3-х кольчатых ПАУ была ниже контрольных значений и была равна 17,3 и 26 нг/г, соответственно. При этом концентрация 4-х и 5-ти кольчатых ПАУ сильно возросла относительно контрольных значений до значений равных 82,7 и 140 нг/г, соответственно. Самые большую концентрацию ПАУ в вегетативной части растений наблюдали в образцах с внесением 60 ПДК БаП, так концентрация 2-х, 3-х, 4-х и 5-ти кольчатых ПАУ была равна 143, 73, 74 и 255 нг/г, соответственно.

В плодах растений концентрация 2-х, 3-х, 4-х и 5-ти кольчатых ПАУ в контрольном образце была равна 14,8, 15,8, 13,7 и 1,6 нг/г, соответственно. В образце с дозой внесенного поллютанта равной 20 ПДК концентрация

2-х и 3-х кольчатых ПАУ была сопоставима с контрольными значениями и была равна 9 и 11 нг\г, соответственно. Но концентрация 4-х и 5-ти кольчатых ПАУ увеличилась относительно контроля до 30,6 и 59 нг/г, соответственно. В образцах, загрязненных 60 ПДК БаП плод не развивался.

Длина корня и высота стебля в контрольном образце были равны 32 и 63 см, соответственно. В образцах, загрязненных 20 ПДК БаП эти показатели были ниже, так длина корня была равна 19 см, а длина вегетативной части 40 см. В образцах с внесением 60 ПДК БаП длина корня была равна 14 см и высота стебля 27 см (рис. 3).

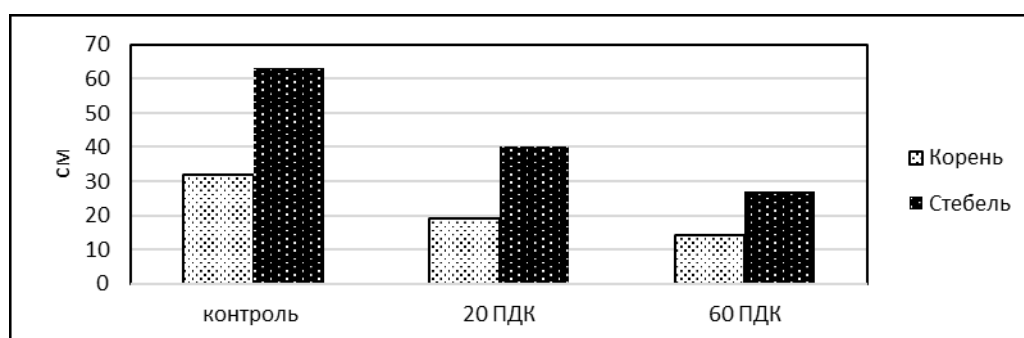


Рисунок 3. Длина корня и высота стебля растений томата

В контрольном образце значение сухой биомассы корней была равно 10,3 г и вегетативной части 80,2 г. При внесении 20 ПДК БаП эти показатели снизились до 6,8 г корней и 67 г вегетативной части. В образцах с внесением 60 ПДК БаП биомасса корней была равна 3,1 г и биомасса вегетативной части 44 г, что ниже контрольных значений (рис. 4).

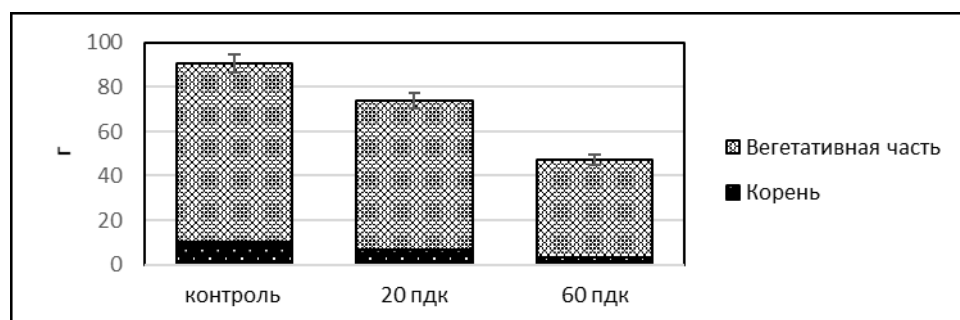


Рисунок 4. Сухая биомасса корней и вегетативных частей растений томата

Таким образом, установлено увеличение содержания всех соединений ПАУ в корнях и вегетативных частях растений томата, выращенного на искусственно загрязненных БаП почвах, пропорционально концентрации вносимого БаП в почву. Значительно увеличилось накопление 5-ти кольчатых ПАУ плодом томата, превышающее контрольное значение в 37 раз.

Установлено снижение длины корней и высоты стеблей растений, а также снижение их биомассы относительно контрольных значений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ № 19-74-10046.

Литература

1. Tobiszewski M., Namieśnik J. PAH diagnostic ratios for the identification of pollution emission sources // Environmental Pollution, 2012. 162. 110-119.
2. Ермаков А.А., Карпова Е.А., Шохин В.А., Парубец Ю.С. Сравнение альтернативных вариантов подготовки почвенных проб для оценки обеспеченности почв микроэлементами // Проблемы агрохимии и экологии, 2012. № 3. С. 52–55.
3. Huang X.D., El-Alawi Y., Penrose D.M., Glick B.R., Greenberg B.M. A multi-process phytoremediation system for removal of polycyclic aromatic hydrocarbons from contaminated soils // Environmental pollution, 2004. 130(3), 465-476.
4. Яковлева Е.В. и др. Биоаккумуляция полициклических ароматических углеводородов в системе почва-растение // Агрохимия, 2008. №. 9. С. 66-74.

УДК 633.16:628.17

DOI: 10.34924/FRARC.2021.41.48.001

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ

Батищев И.В., аспирант

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская обл., Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: nerbat@yandex.ru

Реферат. Объектом исследования являются способы основной обработки почвы при возделывании зерновых колосовых на эрозионно-опасном склоне чернозёмов обыкновенных. Предмет исследований – водопотребление ячменя ярового на эрозионно-опасном склоне чернозёмов обыкновенных. В результате проведённых исследований установлено, что с ростом уровня минерального питания и урожайности коэффициент водопотребления закономерно снижался при каждом способе обработки почвы на 21,8-22,9 %, достигнув минимума 37,2 мм/т при комбинированной основной обработке почвы и повышенном фоне минеральных удобрений.

Ключевые слова: ячмень яровой, водопотребление, влагообеспеченность.

WATER CONSUMPTION OF SPRING BARLEY UNDER THE CONDITIONS OF WATER SECURITY

Batishchev I.V.

Abstract. The object of the research is the methods of basic tillage during the cultivation of cereal crops on the erosion-dangerous slope of ordinary chernozem. The subject of research is the water consumption of spring barley on the erosion-dangerous slope of ordinary chernozems. It was found that with an increase in the level of mineral nutrition and productivity, the water consumption coefficient naturally decreased with each method of soil cultivation by 21.8-22.9%, reaching a minimum of 37.2 mm / t with a combined basic soil cultivation and increased background of mineral fertilizers.

Key words: spring barley, water consumption, moisture supply.

Введение. На территории Ростовской области около 35 % земель подвержены деградации разной степени под воздействием водной эрозии. Отсутствие информации о количественных характеристиках процессов, протекающих в агроландшафтах, приводит к ряду негативных последствий (процессы эрозии и дефляции почвы, снижение содержания гумуса, изменение реакции среды, нарушение водного режима и пр.). Основные причины неустойчивости агроландшафтов – недостаточный учёт степени влагообеспеченности года, а также способов основной обработки почвы на эрозионно-опасных землях при возделывании культур сплошного сева [1,2].

Цель исследований – изучить и оценить влагосберегающую роль способов основной обработки почвы, их влияние на водопотребление ячменя ярового сорта Медикум 157 в условиях дефицита влаги на эродированных склонах в приазовской зоне Ростовской области.

Одним из центральных вопросов обработки почвы в южных регионах является накопление и рациональное использование почвенной влаги. В разных почвенно-климатических условиях используют различные приемы сохранения влаги в почве, в том числе при возделывании ячменя [3,4]. Известно, что безотвальные обработки помогают решать проблему преодоления весенне-летней засухи за счёт накопления зимних осадков [5]. Вопросы основной обработки почвы для засушливой зоны, в том числе при возделывании озимой пшеницы и ярового ячменя на склонах отражены в работах, где рассмотрены различные аспекты формирования водного баланса почвы под влиянием способов основной обработки почвы [6-8]. В результате обзора научных публикаций установлено, что для чернозёмов обыкновенных в условиях Ростовской области недостаточно изучены вопросы влияния разных способов основной обработки почвы на характер,

величину и интенсивность водопотребления ячменя ярового на эродированных склонах.

Материалы и методы. Исследования ведутся в многофакторном стационарном опыте, расположенном на склоне балки Большой Лог Аксайского района Ростовской области. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный, тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке, среднеэродированный.

Климат приазовской зоны – засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Среднее многолетнее количество осадков 492 мм. Сумма активных температур составляет 3210-3400°С. Продолжительность тёплого периода – 230-260 дней, безморозного – 175-180.

Стационарный опыт включает: изучение способов основной обработки почв с применением скоростного плуга ПС-3+1 на фоне среднего и повышенного уровня минерального питания ячменя ярового в системе контурно-полостной организации эрозионно-опасного склона. Предшественник ячменя ярового – подсолнечник. В опыт включены два фактора: способ основной обработки почвы (отвальная и безотвальная) и уровень питания (вариант без удобрений, средний фон. $N_{80}P_{20}K_{60}$ кг/га д.в. и повышенный фон $N_{120}P_{40}K_{90}$ кг/га д.в.).

Определение запасов влаги в посевах ячменя ярового проведено путём определения влажности почвы термостатно-весовым методом по методикам А.Н. Костякова (1957) и Б.А. Доспехова (1987). Учёт урожая ячменя проведён по методике полевого опыта Б.А. Доспехова, (1985) [9, 10].

Вегетационный период ячменя в условиях 2020 года характеризовался как острозасушливый. Выпало всего 87 мм осадков, что вдвое меньше нормы. Большая часть периода активной вегетации ячменя ярового характеризовалась высокими среднесуточными температурами воздуха, превышающими среднемноголетние значения, при дефиците атмосферных осадков, что создавало неблагоприятные условия для роста, развития и продуктивности этой культуры, то есть можно заключить, что условия вегетации ячменя складывались в условиях дефицита влагообеспеченности.

Результаты и обсуждение. Проведёнными исследованиями установлены параметры и характер формирования запасов почвенной влаги, её общего расхода и расхода её на создание единицы продукции при различной системе обработки почвы и способах посева. Осадки весенне-летнего периода значительно уступают суммарному расходу влаги на потребление растениями, физическому испарению и возможному стоку.

Анализ полученных данных показал, что применение чизельной обработки почвы позволило накопить к посеву в среднем 94-97 мм продуктивной влаги в слое 0-100 см. Количество влаги закономерно возрастало с глубиной слоя почвы: от 8-9 мм в слое 0-10 и 26-29 мм в слое 0-30 см до

47-51 мм и 94-97 мм в слоях 0-50 см и 0-100 см соответственно. При этом на варианте с чизельной обработкой отмечен наибольший запас продуктивной влаги в метровом слое почвы – 97,3 мм (табл. 1).

Таблица 1 – Запасы продуктивной влаги на посевах ячменя ярового при различных способах основной обработки почвы, мм

Способ обработки	Слой почвы, см			
	0-10	0-30	0-50	0-100
Посев				
Чизельная	9,0	29,2	50,5	97,3
Комбинированная	8,5	29,3	51,3	96,8
Отвальная	8,8	26,8	47,7	94,0
Выход в трубку				
Чизельная	3,0	13,5	27,3	64,5
Комбинированная	3,5	16,3	35,3	68,5
Отвальная	6,3	18,0	35,0	70,5
Колошение				
Чизельная	4,8	11,3	18,0	36,5
Комбинированная	4,8	13,5	27,0	43,5
Отвальная	5,7	13,3	23,5	46,5
Молочно-восковая спелость				
Чизельная	0	0,3	9,5	25,5
Комбинированная	0	1,3	3,8	18,3
Отвальная	0	0,5	3,0	7,5
Полная спелость				
Чизельная	0,3	0,5	1,8	3,5
Комбинированная	0,3	0,8	3,8	6,0
Отвальная	0,8	1,0	2,0	4,3

С началом активной вегетации и интенсивным водопотреблением растений ячменя почвенные влагозапасы закономерно снижались, больше в пахотном слое. К наступлению фазы выхода в трубку в слое 0-50 см запасы влаги опустились до 27-35 мм, а в слое 0-100 см до 64-70 мм или на 25-33 % в сравнении с датой посева. Следует отметить, что почвенные влагозапасы в этот период расходовались интенсивнее на варианте с чизельной основной обработкой почвы. С наступлением фазы колошения и выпадением осадков расход влаги из пахотного слоя несколько замедлился, в то время как в нижележащих слоях продолжалось снижение влагозапасов: в слое 0-50 см до 18-27 мм и в слое 0-100 до 36,5-46,5 мм или на 23,5-34,1 % и 43,4-36,5 % соответственно в сравнении с предыдущим отбором.

Далее, при малом количестве атмосферных осадков, продолжалось снижение доступных влагозапасов, достигшее в фазу молочно-восковой спелости экстремальных значений даже в слое 0-30 см (0,3-1,3 мм) и слое

0-50 см (3,0-9,5 мм). Лишь в метровом слое почвы они сохранились на уровне 7,5-25,5 мм с преимуществом при чизельной обработке. На дату полной спелости зерна влагозапасы достигли влажности завядания растений (3,5-6,0 мм).

В целом за вегетационный период значительных различий в запасах продуктивной влаги в зависимости от применявшихся способов основной обработки почвы не отмечено. Однако на дату посева ячменя наибольшие запасы влаги по слоям почвы зафиксированы при чизельной и комбинированной обработкам, в том числе в метровом слое почвы 96,8-97,3 мм.

Основным показателем эффективности использования влаги сельскохозяйственными культурами в условиях её недостатка является коэффициент водопотребления. В 2020 году с возрастанием уровня минерального питания и ростом урожайности коэффициент водопотребления закономерно снижался при каждом способе обработки почвы на 21,8-22,9 %, достигнув минимума 37,2 мм/т при комбинированной основной обработке почвы и повышенном фоне минеральных удобрений (табл. 2).

Таблица 2 – Баланс продуктивной влаги и коэффициенты водопотребления ячменя ярового сорта Медикум 157 в зависимости от способа основной обработки почвы, 2020 г.

Способ обработки почвы	Уровень питания	Расход влаги из почвы, мм	Осадки за вегетацию, мм	Общий расход влаги, мм	Урожайность зерна, т/га	Кв ячменя, мм/т
Чизельная	«0»	94	87	181	3,76	48,1
	«1»				4,33	41,8
	«2»				4,82	37,6
Среднее		94	87	181	4,30	42,1
Комбинированная	«0»	91	87	178	3,70	48,1
	«1»				4,28	41,6
	«2»				4,78	37,2
Среднее		91	87	178	4,25	41,9
Отвальная	«0»	90	87	177	3,60	49,2
	«1»				4,20	42,1
	«2»				4,67	37,9
Среднее		90	87	177	4,15	42,7

На среднем фоне удобрений он составил примерно одинаковое значение 41,6-43,3 мм/т, а на варианте без удобрений наиболее экономный расход воды отмечен при чизельной и комбинированной основной обработке почвы (48,1 мм/т). При сравнении коэффициента водопотребления при различных способах обработки почвы независимо от удобрений преимущество показала комбинированная основная обработка почвы, где он составил наименьшее значение – 41,9 мм на 1 тонну урожая.

Выводы. Вегетационный период ячменя в 2020 году проходил в условиях дефицита влагообеспеченности и характеризовался как остро засушливый. Гидротермический коэффициент за период вегетации составил 0,49, а в отдельные периоды вегетации он снижался до нуля.

Выявлено, что на дату посева ячменя наибольшие запасы влаги по слоям почвы зафиксированы при чизельной и комбинированной обработкам, составившие в слое 0-100 см 96,8-97,3 мм.

С ростом уровня минерального питания и урожайности коэффициент водопотребления закономерно снижался при каждом способе обработки почвы на 21,8-22,9 %, достигнув минимума 37,2 мм/т при комбинированной основной обработке почвы и повышенном фоне минеральных удобрений.

Литература

1. Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013-2020 гг.). / А.П. Авдеенко и др.; / ГНУ Донской НИИСХ. Ч.2. Ростов-на Дону: МСХиП РО, 2012. 243 с.
2. Полуэктов Е.В. Водопроницаемость и эрозия почв. Новочеркасск, 1994. 127 с.
3. Нитченко Л.Б. Эффективность обработок почвы и удобрении под ячмень на склонах // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: Сб. докл. науч.-практ. конф. Курского отделения «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». Курск, 2011. С. 58-60.
4. Дериглазова Г.М., Боева Н.Н. Значение агроландшафта и типа севооборота при возделывании ярового ячменя в ЦЧЗ // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: Сб. докл. науч.-практ. конф. Курского отделения «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». Курск, 2011. С. 26-30.
5. Листопадов И.Н. Не допускать почвенной эрозии // Агроаналитика. 2008. № 28. С. 25-27.
6. Рычкова М.И., Ильинская И.Н. Влияние способа основной обработки почвы и уровня минеральных удобрений на водный режим почв и урожайность озимой пшеницы в условиях эрозионно-опасного склона // Известия Оренбургского ГАУ. 2019. № 2 (76). С. 58-61.
7. Ильинская И.Н. Накопление влаги в почве при возделывании озимой пшеницы на склонах чернозёмов обыкновенных Ростовской // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. № 2. С. 34-38.
8. Гаевая Э.А. Влияние способов обработки почвы на водно-физические свойства и урожайность ярового ячменя при возделывании на склоновых землях Ростовской области // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2018. № 3(31). С. 132-147.
9. Доспехов Б.А., Васильев, И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. (учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений). М.: Колос, 1987. 384 с.
10. Костяков А. Н. Основы мелиорации. – М.: Сельхозгиз, 1957. 750 с.

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ ПОСЕВА
НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА
АЛЕКСАНДРИЙСКОГО (TRIFOLIUM ALEXANDRINUM L.)
В ПРЕДГОРНЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ**

Датиева И.А., младший научный сотрудник

Владикавказский Научный Центр РАН,
362027, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Маркуса, 22
e-mail: inna.osennyaya@yandex.ru

Реферат. В статье рассмотрены и изучены результаты исследований семенной продуктивности однолетнего клевера александрийского при разных сроках и способах посева в предгорных условиях Северной Осетии. Результаты исследований выявили, что высевать клевер александрийский на семена можно в весенний и осенний сроки (март-апрель / сентябрь-октябрь). Наибольшая урожайность семян клевера александрийского получена как при осенних, так и при весенних сроках посева в ширококорядных посевах (ширина междурядий 50 см) при норме высева семян 6 кг/га, что больше, чем при посеве с междурядьями 15 см.

Ключевые слова: клевер александрийский, ширококорядный посев, весенний посев, осенний посев

**INFLUENCE OF SOWING TERMS AND METHODS
ON SEED PRODUCTIVITY OF ALEXANDRIYSKY CLOVER
(TRIFOLIUM ALEXANDRINUM L.) IN THE FOOTHILL
CONDITIONS OF NORTH OSSETIA**

Datieva I.A.

Abstract. The article presents the results of studies of the seed productivity of the annual Alexandrian clover at different terms and methods of sowing in the foothill conditions of North Ossetia. The results of the research revealed that it is possible to sow Alexandrian clover for seeds in the spring and autumn (March-April / September-October). The highest yield of Alexandria clover seeds was obtained both in autumn and in spring sowing in wide-row crops (row spacing 50 cm) at a seed rate of 6 kg / ha, which is more than when sowing with 15 cm row spacing.

Key words: Alexandrian clover, wide-row sowing, spring sowing, autumn sowing.

Введение. В решении проблемы увеличения семенного производства важное значение имеет расширение посевов бобовых культур, и особенно клевера. Среди других видов клевера в сельском хозяйстве Северной Осетии большое значение может иметь однолетний вид клевера – клевер александрийский (*Trifolium Alexandrium*) [1,2,3]. Как и другие бобовые, клевер александрийский не только формирует урожай надземной массы за счет симбиотического азота, но и накапливает значительное его количество в кормовой массе и пожнивных остатках [4-7].

Для расширения посевов клевера александрийского в условиях Северной Осетии необходимо изучить агротехнические приемы его возделывания, позволяющие получить максимальный урожай семян этой культуры. Этот вид клевера недостаточно изучен в нашей республике и у него полностью отсутствует его агротехника. Расширению площадей возделывания клевера александрийского в настоящее время мешает, прежде всего, отсутствие информации об этой культуре. Изучение технологии возделывания на семена данной кормовой культуры в предгорных условиях Северной Осетии явилось основной целью настоящего исследования.

Целью наших исследований было определить влияние сроков и способов посева клевера александрийского на семенную продуктивность и качество семян в предгорных условиях Северной Осетии на выщелоченных черноземах.

Материалы и методы. Опыты проводили на опытных участках Северо-Кавказского Научно-Исследовательского Института Горного и Предгорного Сельского Хозяйства, с. Михайловское в предгорных условиях на выщелоченных черноземах. В опытах объектом наших исследований был клевер александрийский (*Trifolium alexcandrium* L.), интродуцированный из Германии. Площадь опытных делянок – 15 м², повторность трехкратная с рендомизированным размещением вариантов. Посев клевера александрийского проводился узкорядно 15 см с нормой высева семян 10 кг/га, 12 кг/га, 14 кг/га и широкорядно 50 см с нормой высева семян 4 кг/га и 6 кг/га в весенние (5 марта и 5 апреля) и осенние (5 сентября, 10 октября) сроки посева. Опыт закладывался с 10 орошениями, вследствие требовательности клевера александрийского к влаге.

Результаты и обсуждение. Исследования выявили, что при широкорядном осеннем посеве создаются более благоприятные условия для формирования семян клевера александрийского, особенно при малой норме высева. При посеве 5 сентября с шириной междурядий 15 см число семян в головке не превышало 58 штук, при том же сроке посева, но с шириной

междурядий 50 см и нормой высева 6 кг/га – 71 шт. семян на одной головке клевера. Аналогичные особенности отмечены при посеве 10 октября, где этот показатель составил соответственно 53 и 64 шт. семян.

Одной из основных задач наших исследований было определить возможность посева клевера александрийского в позднеосенний период, чтобы получить урожай семян на следующий год. При таком способе выращивания важное значение имеет способность растений перенести зимние холода, т.е. зимостойкость.

В наших исследованиях наблюдения проводились за клевером посева 5 сентября и 10 октября. Выпадение растений не превышало 4,8 % зимой и 5,2% зимой. Причем при посеве с междурядьями 15 см в среднем выпало 1,8% растений, а в широкорядных посевах – 2,6%. Очевидно, здесь сказалось действие микроклимата в посевах клевера на условия перезимовки. Отдаленные друг от друга растения при широкорядных посевах больше подвержены действию морозов и особенно ветров.

Урожайность семян клевера александрийского находилась в прямой зависимости от площади питания. В осенние сроки посева при ширине междурядий 15 см она не превышала 1,7 ц/га, а при посеве 10 октября с нормой высева 10 кг/га была в среднем за 3 года исследований минимальной – 1 ц/га. При посеве 5 сентября урожайность широкорядных посевов превышала среднюю урожайность семян, при посеве через 15 см при норме высева 4 кг/га – на 7 %, а при норме высева 6кг/га – на 20 %. При посеве 10 октября урожайность семян клевера при норме высева 6 кг/га превышала среднюю урожайность узкорядных посевов на 10 %. При весенних сроках посева (5 марта и 5 апреля) урожайность семян в узкорядных посевах была меньше, чем в осенние сроки посева и не превышала 1,6 ц/га.

Урожайность семян на широкорядных посевах при сроке высева 5 марта была на 43 % выше при норме высева 4 кг/га и на 73% при норме высева 6 кг/га, чем на узкорядных посевах.

При посеве 5 апреля отмечена аналогичная зависимость. Урожайность семян в широкорядных посевах была на 55% выше при норме высева 4 кг/га и на 92% – при норме высева 6 кг/га.

Минимальная урожайность при узкорядных посевах отмечена при норме высева семян 10 кг/га 1,3 и 1,4 ц/га. Полученные семена характеризовались высокими посевными качествами. В то же время следует отметить, что на качество семян оказало влияние ширина междурядий при посеве. Так во все сроки посева масса 1000 семян и всхожесть были несколько выше при широкорядных посевах с нормой высева 4 и 6 кг/га (табл. 1).

**Таблица 1 – Урожайность семян клевера александрийского
в зависимости от сроков и способов посева, ц/га**

Дата посева	Ширина междурядий, см	Норма высева семян, кг	Урожайность семян в среднем, кг	Масса 1000 семян, г.	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
5.09	15	10	1,5	2,4	84	98
		12	1,5	2,4	84	97
		14	1,5	2,2	84	98
	50	4	1,4	3,0	86	95
		6	1,8	3,0	88	100
10.10	15	10	1,0	2,7	84	97
		12	1,5	2,8	82	98
		14	1,6	2,9	82	98
	50	4	1,1	2,9	84	95
		6	1,8	2,9	88	100
5.03	15	10	1,1	2,6	84	99
		12	1,1	2,8	84	99
		14	1,2	1,7	84	97
	50	4	1,2	2,9	85	96
		6	1,3	2,9	88	100
5.04	15	10	1,1	2,3	83	97
		12	1,1	2,5	83	97
		14	1,2	2,6	83	97
	50	4	1,2	2,8	84	94
		6	1,3	2,9	89	100
НСР			0,5	00,1		

Закключение и выводы. Таким образом, исследования показали, что высевать клевер александрийский на семена можно в весенний и осенние сроки (сентябрь-октябрь и март-апрель). Наибольшая урожайность семян клевера александрийского получена как при осенних, так и при весенних сроках посева и широкорядных посевах (ширина междурядий 50 см) при норме засева семян 6 кг/га – соответственно 1,3 и 1,8 ц/га, что на 73 и 92% больше, чем при посеве с междурядьями 15 см.

Литература

1. Бабиц А.А. Продуктивность клевера александрийского в зависимости от нормы высева семян // Кормопроизводство. 2013. № 9. С. 36-37.
2. Бахрамов А.В. Влияние сроков посева на семенную продуктивность однолетних кормовых культур. Труды ин-та генетики и селекции. Т I, Баку, 1959.

3. Бекузарова С.А., Датиева И.А., Албегов А.И. Агробιοιογιϰеские особенности клевера александрийского (*Trifolium Alexandrum*) в Северной Осетии. В сборнике: Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность. Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти Заслуженному деятелю науки РФ, КБР, Республики Адыгея профессору Б.Х. Фиапшеву. 2018. С. 11-13.
4. Бекузарова С.А., Датиева И.А., Албегов А.И. Интродукция однолетних видов клевера в РСО-Алании. В сборнике: Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения. Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии. 2018. С. 128-133.
5. Ларин И.В. Александрийский клевер. В кн. Кормовые растения сенокосов и пастбищ. Т. 2, Сельхозгиз. Л., 1951.
6. Мадатов Р.Б. Особенности выращивания семян клевера александрийского *Trifolium alexandrinum* L. 1991.
7. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. // Кормовые растения Европейской части СССР, Ленинград, Колосс, 1981. 336 с.

УДК 633.2.031

DOI: 10.34924/FRARC.2021.85.95.001

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ВЕДЕНИЯ НА БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОЛГОЛЕТНЕГО СЕНОКОСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

Запивалов С.А., научный сотрудник,
Щанникова М.А., научный сотрудник

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
имени В.Р. Вильямса, 141055, г. Лобня, ул. Научный городок, 1
e-mail: 02voga1993@mail.ru

Реферат. Под влиянием различных технологий и систем ведения долголетнего сенокоса были сформированы два типа травостоя в зависимости от условий питания. В техногенной, интегрированной, техногенно-минеральной экстенсивной и органической системах сформировались фитоценозы низового типа, более подходящие для пастбищного использования. Применение техногенно-минеральной интенсивной и комбинированной систем способствовало сохранению травостоя сенокосного типа с преобладанием в травостое верховых злаков.

Ключевые слова: сенокос, системы ведения, удобрение, ботанический состав, верховые злаки, низовые злаки, бобовые, разнотравье.

THE INFLUENCE OF MANAGEMENT SYSTEMS ON BOTANICAL COMPOSITION OF LONG-TERM HAYFIELD PHYTOCENOSIS

Zapivalov S.A., Shchannikova M.A.

Abstract. Depending on the nutrient conditions in various technologies and systems for long-term hayfield, two types of herbage were formed. In the technogenic, integrated, technogenic-mineral extensive and organic systems, phytocenoses of the lower type have formed. They are more suitable for pasture use. The use of technogenic-mineral intensive and combined systems contributed to the preservation of herbages of the hay-type with a predominance of high grasses.

Keywords: hayfield, management systems, fertilizer, botanical composition, high grasses, short grasses, legume grasses, forbs.

Сохранение ценного видового состава луговых фитоценозов позволяет существенно снизить затраты на производство корма за счет длительного использования сенокосов и пастбищ без перезалужения [1,2]. Состав луговых фитоценозов в значительной мере определяется режимом питания, поэтому изучение технологий и систем ведения кормовых угодий дает возможность выявления эффективного инструмента управления ботаническим составом травостоя.

Методика. Исследования проводились на типичном суходольном лугу временно-избыточного увлажнения с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой. Травостой создан в 1946 году посевом семикомпонентной травосмеси: клевер луговой (*Trifolium pratense* L., норма высева 3 кг/га), клевер ползучий (*Trifolium repens* L., 2 кг/га), тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L., 4 кг/га), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds., 10 кг/га), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L., 3 кг/га), кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leyss., 3 кг/га), мятлик луговой (*Poa pratensis* L., 2 кг/га). Перед посевом трав в слое почвы 0–20 см содержалось 2,03 % гумуса, 70 мг/кг обменного калия, 50 мг/кг подвижного фосфора, pH_{сол} 4,3. С 1947 года в опыте изучаются технологии, относящиеся к техногенной (без удобрений), интегрированной (применение фосфорно-калийного удобрения), техногенно-минеральной (одно- и двухкомпонентные подкормки и внесение полного минерального удобрения), органической (внесение навоза) и комбинированной (совместное применение полного минерального удобрения и навоза) системам ведения. Опыт заложен методом обычных повторений при систематическом размещении вариантов. Площадь делянки 104 м², повторность четырехкратная. Виды удобрений: аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий, полуперепре-

вший навоз КРС. Азотные удобрения в соответствии с технологией вносились однократно весной или дробно под укос, фосфорные и калийные – однократно весной. Навоз вносили поверхностно (без заделки) в осенний период один раз в четыре года. Использование травостоя двуукосное. Первый укос проводили в фазу массового цветения доминирующего злака, второй – в первой декаде сентября. Учеты и наблюдения проводили согласно принятым в луговодстве методикам.

Результаты и обсуждение. На 72–74 гг. пользования травостоем в техногенной системе ведения сформировался злаково-бобово-разнотравный фитоценоз пастбищного типа с преобладанием низовых злаков (68,0 %). В качестве доминанта выступает овсяница красная (61,8 %). На фоне естественного плодородия почвы произошло снижение участия в травостое верховых злаков до 1,8 % (представлены лисохвостом луговым). Участие бобовых видов составляет 22,1 %, более высокое содержание из них отмечено для клевера лугового (15,1 %). Доля участия растений из группы разнотравья – 8,3 %, преобладающие виды – василек луговой (4,9 %) и манжетка обыкновенная (2,1 %).

Переформирование фитоценоза сенокосного типа в пастбищный отмечено также в интегрированной, техногенно-минеральной экстенсивной (за исключением технологий с внесением $N_{90}K_{90}$ и $N_{60}P_{45}K_{90}$) и органической системах. В интегрированной системе ведения на фоне внесения фосфорно-калийного удобрения ($P_{45}K_{90}$) и улучшения азотного питания травостоя за счет фиксации атмосферного азота бобовыми участие верховых злаков возрастает до 30,2 %, представлены они, в основном, лисохвостом луговым – 27,6 %. Содержание бобовых видов в годы исследования было незначительно – 3,6 %, что объясняется цикличностью их участия в травостое. Увеличение участия бобовых видов способствует улучшению азотного питания, что создает условия для интенсивного развития злаков, увеличение их содержания приводит к уменьшению доли участия бобовых видов, что, в свою очередь, приводит к ухудшению азотного питания и снижению содержания злаковых видов, далее цикл повторяется. Доминируют в травостое, как и в техногенной системе, низовые злаки (59,5 %), среди них – овсяница красная (52,4 %). Содержание растений из группы разнотравья составляет 7,1 %, среди них также преобладает василек луговой (5,1 %).

В техногенно-минеральной экстенсивной системе ведения при применении односторонней фосфорной (P_{45}) и калийной (K_{90}) подкормки участие верховых злаков было ниже, чем в контрольном варианте, при внесении только азотного удобрения (N_{120}) – в 2,7 раза выше. Содержание бобовых видов на уровне контрольного варианта обеспечивало применение односторонней фосфорной и калийной подкормки. При этом наиболее отзыв-

чивым на внесение калия был клевер луговой (18,2 %), фосфора – чина луговая (17,6 %). Внесение только азотного удобрения приводит к обеднению почвы фосфором и калием и снижению содержания бобовых в 10 раз по сравнению с контролем. Участие разнотравья в травостое при внесении фосфора и калия было на уровне техногенной и интегрированной систем, при внесении только азота возрастает до 17,5 % (преобладает василек луговой – 7,5 %), что является максимальным среди всех изучавшихся технологий. При применении всех типов односторонней подкормки в травостое преобладают низовые злаки (68,3–75,5 %), доминантом является овсяница красная (57,6–64,5 %). Применение несбалансированной двухкомпонентной подкормки с азотом ($N_{120}P_{45}$, $N_{120}K_{90}$, $N_{80+40}K_{120}$) привело к увеличению участия верховых злаков до 13,1–36,0 %. Доминировали в травостое также низовые злаки (46,5–69,8 %), среди них – овсяница красная. При внесении азотно-фосфорной подкормки бобовые виды полностью выпали из травостоя, содержание растений из группы разнотравья было на уровне техногенной системы. При внесении азотно-калийной подкормки содержание бобовых в травостое составляло 0,5–0,6 %, содержание разнотравья возросло до 16,5–17,0 %, преобладающим видом являлся василек луговой (11,8–16,0 %). Внесение $N_{90}K_{90}$ и $N_{60}P_{45}K_{90}$ привело к формированию травостоя сенокосного типа с преобладанием верховых злаков (55,9–63,7 %), доминантом среди которых являлся лисохвост луговой (42,4–44,4 %). На фоне высокого содержания злаков в травостое (91,9–98,0 %) участие растений из группы разнотравья в данных технологиях снизилось до 2,2–3,4 %.

Внесение 10 и 20 т/га навоза раз в четыре года в органической системе способствовало формированию травостоя пастбищного типа с преобладанием низовых злаков (57,1–61,5 %), среди них – овсяницы красной (51,4–57,3 %), и значительным участием бобовых видов – 31,1–33,4 % (преобладает внедрившийся вид – чина луговая – 23,0–26,0 %). Доля участия разнотравья (5,2–5,4 %) снижается по сравнению с контролем из-за улучшения условий питания для сеяных видов.

Применение техногенно-минеральной интенсивной и интегрированной систем способствовало сохранению травостоя сенокосного типа с высокой долей участия верховых злаков. Содержание низовых злаков в связи с их меньшей конкурентоспособностью снижается, бобовые виды выпадают из травостоя.

В техногенно-минеральной интенсивной системе увеличение дозы азота с 90 до 180 кг д.в./га в составе полного минерального удобрения ($N_{90}P_{45}K_{90}$, $N_{120}P_{45}K_{90}$, $N_{120+60}P_{45}K_{90}$) повышало содержание верховых злаков с 81,9 до 96,0 %. Внесение высокой дозы азота на фоне снижения доз фосфора и калия ($N_{120}P_{30}K_{60}$) приводило к снижению содержания верховых злаков за счет обеднения почвы соединениями фосфора и калия. Дробное

внесение как азота ($N_{80+40}P_{60}K_{120}$, $N_{80+40}P_{45}K_{90}$), так и в целом азотно-фосфорно-калийного удобрения ($N_{45}P_{30}K_{60}+N_{45}P_{30}K_{60}$) снижало содержание верховых злаков по сравнению с технологиями, предусматривающими однократное внесение. При внесении 90–120 кг д.в./га азота в травостое доминировали лисохвост луговой (35,6–52 %) и ежа сборная (40,0–40,8 %), при увеличении дозы азота до 180 кг д.в./га в травостое преобладает кострец безостый (47,0–75,1 %). За счет высокого содержания злаковых видов (91,1–98,8 %) содержание разнотравья в травостое снижается до 1,4–8,2 %.

В комбинированной системе при совместном внесении навоза (10 и 20 т/га навоза раз в четыре года) и минерального удобрения ($N_{90}P_{45}K_{90}$) также сохранился травостой сенокосного типа с преобладанием лисохвоста лугового (40,3 %) и ежи сборной (39,4 %). Влияние навоза проявляется в уменьшении доли участия злаков (с 97,0 до 92,1–93,1 %) и увеличении содержания разнотравья в 2,4–2,6 раза. Влияние комплексного минерального удобрения проявляется в повышении содержания верховых злаков (с 1,9–4,2 до 75,8–79,4 %), снижении участия низовых злаков (с 57,1–61,5 до 13,7–16,3 %) и выпадении бобовых из травостоя за счет увеличения участия злаков в травостое.

Таким образом, недостаток какого-либо элемента питания приводит к снижению содержания верховых злаков в травостое и переформированию его в фитоценозы низового типа, также содержащие в своем составе ценные виды, но подходящие более для пастбищного, чем для сенокосного использования. Для сохранения травостоев сенокосного типа необходимо обеспечение полноценного азотно-фосфорно-калийного питания трав.

Заключение. В зависимости от режима питания травостоя, предусмотренного различными системами ведения, изменяется ботанический состав фитоценоза. Сохранение сенокосного фитоценоза с высоким содержанием ценных верховых злаков в течение восьми десятилетий использования травостоя возможно в техногенно-минеральной интенсивной и комбинированной системах, предусматривающих внесение сбалансированного полного минерального удобрения.

Литература

1. Кутузова А.А., Привалова К.Н., Тебердиев Д.М. Многофункциональная роль лугового кормопроизводства // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2017. № 2(57). С. 23–27.
2. Привалова К.Н. Формирование долголетних пастбищных фитоценозов злакового состава // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта. Международная научная экологическая конференция, 29–30 марта 2016 года. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. С. 85–88.

**ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА
ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ПУТЕМ ВНЕСЕНИЯ
АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЯ
ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КОМПЛЕКСНЫМИ
ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ**

Измаилова Д.С., младший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма,
295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150
e-mail: izmailova.dilyara@bk.ru

Реферат. Цель исследований – изучение эффективности азотных удобрений и внекорневых подкормок комплексными органоминеральными удобрениями на озимой твердой пшенице в условиях Предгорно-степной зоны Крыма. Показано, что совместное использование азотных удобрений и органоминеральных препаратов было эффективным и способствовало обеспечению полноценной обеспеченности растений элементами питания. Установлено, что на урожайность зерна первоочередное влияние оказывают азотные удобрения – доля действия фактора А (уровень азотного питания) составила 48,6%. Органоминеральные препараты имеют второстепенное значение – доля действия фактора В составила всего 2,1%.

Ключевые слова: твердая пшеница, урожайность, азотные удобрения, органоминеральные препараты, тканевая диагностика.

**INCREASING GRAIN YIELD OF WINTER HARD WHEAT BY
APPLYING NITROGEN FERTILIZERS AND FOLIAR APPLICATION
WITH COMPLEX ORGANOMINERAL PREPARATIONS**

Izmailova D.S.

Abstract. The aim of the research is to study the effectiveness of nitrogen fertilizers and foliar dressing with complex organo-mineral fertilizers on durum winter wheat in the conditions of the Piedmont-steppe zone of Crimea. It was shown that the combined use of nitrogen fertilizers and organomineral preparations was effective and contributed to the provision of complete supply of plants with nutrients. It was found that nitrogen fertilizers have a primary effect on grain yield – the share of factor A (the level of nitrogen nutrition) was

48.6%. Organomineral preparations are of secondary importance – the share of factor B action was only 2.1%.

Keywords: *Triticum durum*, yield, nitrogen fertilizers, organomineral preparations, leaf diagnostics.

Введение. Среди зерновых культур твердая пшеница (*Triticum turgidum* subsp. *durum*) является одним из наиболее важных продуктов питания для 40% населения мира, с текущим годовым производством 761,88 млн тонн, особенно для людей, живущих в Европе, Северной Америке, Западной и северной частях Азии и Северной и Южной Америки [1]. Используется она в основном для производства спагетти, макаронных изделий и других пищевых продуктов.

Природные условия Крыма вполне подходят для выращивания высококачественного зерна твердых пшениц [2]. Именно эту возможность и должны использовать крымские хлеборобы в борьбе за свое место на отечественном и зарубежном хлебном рынке.

Цель исследований – изучение эффективности азотных удобрений и внекорневых подкормок комплексными органоминеральными удобрениями на озимой твердой пшенице в условиях Предгорно-степной зоны Крыма.

Методы исследований. Эксперименты были поставлены в полевых условиях в 2016–2018 гг. согласно методики опытного дела Доспехова [3]. Место проведения исследований – опытное поле Академии биоресурсов и природопользования «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», расположенное в г. Симферополе.

Схема опыта включала следующие варианты: доза азотного удобрения (фактор А) – N_0 (контроль), N_{20+20} , N_{40+40} , N_{60+60} ; внекорневая обработка (опрыскивание) комплексными органоминеральными удобрениями (фактор В) – вода (контроль), «Нутривант+», «Атланте», «Микрокарт», «Аминокат»; метеоусловия лет исследований (фактор С).

Азотное удобрение (аммиачная селитра) вносилось с осени под предпосевную культивацию и ранней весной по мерзлоталой почве в равных дозах по действующему веществу: N_{0+0} (контроль), N_{20+20} , N_{40+40} , N_{60+60} .

Уровень обеспеченности озимой твердой пшеницы питательными элементами был определен помощью лабораторной функциональной тканевой диагностики растений фотокolorиметрическим методом, основанный на фиксировании изменения фотохимической активности (оптической плотности) суспензии хлоропластов, полученной из пробы листьев. Для осуществления функциональной диагностики использовали портативную лабораторию «Аквадонис».

Результаты и их обсуждение. Листовая диагностика образцов растений с делянок без использования азотных удобрений (N_0) и внекорневых

подкормок показала, что в среднем за годы исследований, растения испытывали недостаток некоторых элементов питания и, особенно, азота (рис. 1).

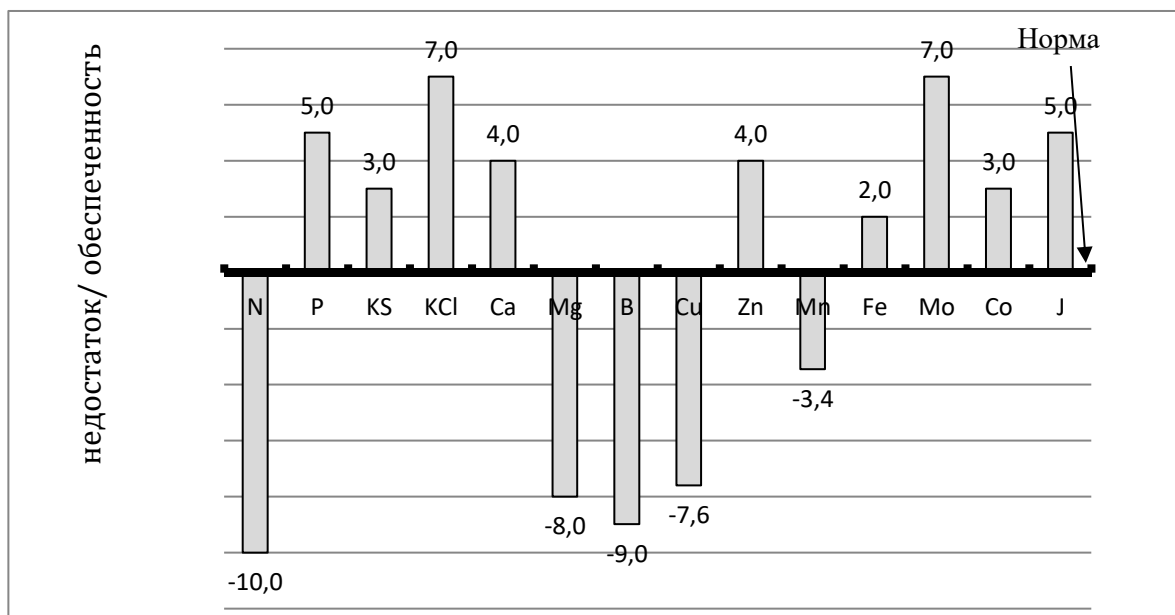


Рисунок 1. Результаты листовой диагностики по варианту A_0B_0 (без азотных удобрений и внекорневых подкормок), среднее 2016–2018 гг.

При увеличении уровня азотного питания N_{20+20} , N_{40+40} , N_{60+60} значительного увеличения содержания микроэлементов в тканях растений не наблюдалось, а содержание азота значительно увеличилось (рис. 2).

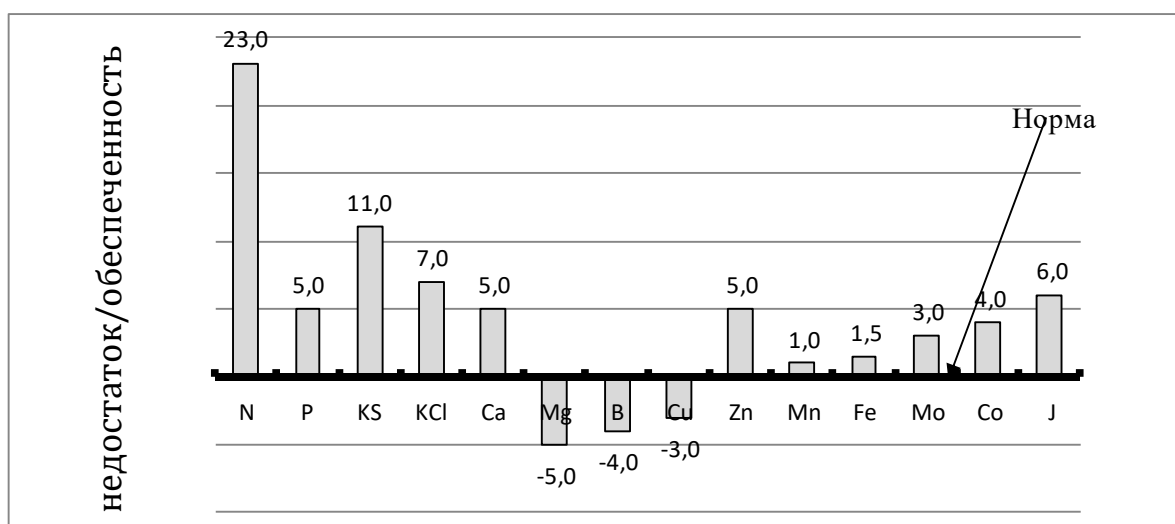


Рисунок 2. Результаты листовой диагностики по варианту A_3B_0 (N_{60+60} и без внекорневых подкормок), среднее 2016–2018 гг.

Комплексные органоминеральные препараты также имели определенное влияние на показатели функциональной диагностики. На рисунке 3 четко видно изменение содержания макро- и микроэлементов в листьях озимой твердой пшеницы при использовании препарата Аминокат.

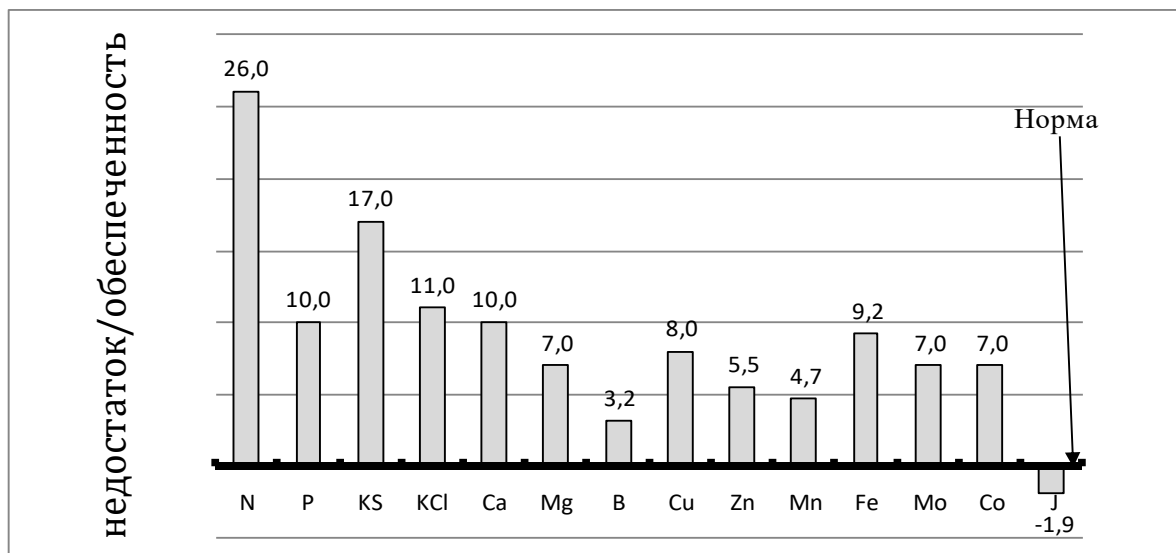


Рисунок 3. Результаты листовой диагностики по варианту A_3B_4 (N_{60+60} и обработка препаратом Аминокат), среднее 2016–2018 гг.

В наших исследованиях минимальный сбор зерна 11,4 ц/га был отмечен в 2018 г. при посеве без удобрений и без применения внекорневой подкормки (табл. 1), а максимальный – 62,9 ц/га на варианте в благоприятном по влагообеспеченности 2016 г. на варианте с внесением N_{60+60} и внекорневой обработкой препаратом Аминокат.

Таблица 1 – Влияние азотных удобрений и комплексных органоминеральных удобрений на урожайность озимой твердой пшеницы, ц/га

Уровень азотного питания (фактор А)	Внекорневая обработка (фактор В)	Год (фактор С)			Среднее по	
		2016	2017	2018	Фактору А	Фактору В
1	2	3	4	5	6	7
N_0	Контроль	18,7	17,9	11,4	18,48	28,37
	Нутривант ⁺	22,8	21,3	15,6		35,85
	Атланте	21,7	20,4	14,6		38,65
	Микрокарт	21,5	20,1	12,7		38,60
	Аминокат	22,9	21,6	14,0		39,85

1	2	3	4	5	6	7
N ₂₀₊₂₀	Контроль	24,7	23,1	18,2	29,80	
	Нутривант ⁺	32,6	30,8	23,0		
	Атланте	36,2	34,5	29,2		
	Микрокарт	34,3	32,7	23,3		
	Аминокат	40,7	35,4	28,3		
N ₄₀₊₄₀	Контроль	32,9	31,5	26,5	44,48	
	Нутривант ⁺	48,3	45,8	39,4		
	Атланте	52,4	50,6	40,7		
	Микрокарт	54,6	52,9	44,3		
	Аминокат	53,2	51,9	42,2		
N ₆₀₊₆₀	Контроль	51,8	49,6	34,2	52,30	
	Нутривант ⁺	53,6	52,3	44,7		
	Атланте	58,1	55,9	49,5		
	Микрокарт	62,1	59,7	45,0		
	Аминокат	62,9	61,7	43,4		
	Среднее по фактору С	53,73	51,31	40,01		

Примечание: НСР₀₅ фактор А=2,52 ц/га; НСР₀₅ фактор В=1,61 ц/га; НСР₀₅ фактор С=0,80 ц/га; НСР₀₅ взаимодействие АВ=4,10 ц/га; НСР₀₅ взаимодействие АС=1,69 ц/га; НСР₀₅ взаимодействие ВС=2,71 ц/га; НСР₀₅ взаимодействие АВС=4,83 ц/га.

Из контролируемых факторов, влияющих на урожайность, наиболее значимым был уровень азотного питания (фактор А) – доля влияния 48,6%, чем обработка препаратами (фактор В) – 2,1%. На долю взаимодействия этих факторов (АВ) приходится 19,7%. Зависимость урожайности зерна озимой твердой пшеницы от погодных условий года (фактор С) составила 6,6%. Доля влияния изучаемых агроприемов и условий года (тройное взаимодействие факторов) составила 7,8%, уровня азотного питания и условий года (АС) – 8,7%, обработка препаратами и погодные условия (ВС) – 6,5%.

Выводы. Таким образом, прямое действие фактора А (подкормка азотными удобрениями) и взаимодействие агротехнических приемов, т.е. факторов АВ, имело большую долю влияния, чем условия года, и это влияние, являясь достоверным, оказало огромное влияние на формирование существенных прибавок между испытываемыми вариантами опыта, и указывает на необходимость проведения внесения азотного удобрения независимо от условий года.

Литература

1. Ibarra-Villarreal A.L., Gandara-Ledezma A., Godoy-Flores A.D., Herrera-Sepulveda A., Diaz-Rodriguez A.M., Parra-Cota F.I., de los Santos-Villalobos

- S. Salt-tolerant *Bacillus* species as a promising strategy to mitigate the salinity stress in wheat (*Triticum turgidum* subsp. *durum*) // Journal of Arid Environments. 2021. Vol. 186. 104399. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2020.104399
2. Николаев Е.В., Изотов А.М. Пшеница в Крыму. Симферополь: СОНАТ, 2001. 288 с.
 3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 633.11 «324»

DOI: 10.34924/FRARC.2021.85.61.001

ОБОСНОВАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ФРАНЦ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Канцуров М.В., аспирант

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район,
п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: kantsurov.maxim@yandex.ru

Реферат. В мировом земледелии озимая пшеница является основной продовольственной сельскохозяйственной культурой. В Ростовской области отмечается тенденция расширения площадей её возделывания. По данным ряда исследований, возделывание озимой пшеницы в аридных условиях, при научно-обоснованной агротехнике, способствует получению относительно высокой продуктивности культуры с высокой рентабельностью. Однако вопросы агротехнологий возделывания новых сортов озимой пшеницы, в частности система обработки почвы и система удобрений, обеспечивающая благоприятные условия вегетации, нуждаются в совершенствовании и дополнении с учётом конкретных природных условий. В рамках этой проблемы выявлена необходимость и актуальность исследований по установлению влияния оптимального сочетания ключевых элементов технологии возделывания на урожайность, водопотребление и качество зерна новых сортов озимой пшеницы (Былина Дона, Акапелла), способствующих более полному раскрытию потенциала сорта в аспекте ресурсосбережения в условиях приазовской зоны Ростовской области.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, элементы технологии.

SUBSTANTIATION OF SCIENTIFIC RESEARCH OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF NEW VARIETIES OF WINTER WHEAT BREDDED BY FGBNU FRANZ IN ROSTOV REGION

Kantsurov M.V.

Abstract. In world agriculture, winter wheat is the main food crop. There is a tendency to expand the areas of its cultivation in Rostov region. According to a number of studies, the cultivation of winter wheat in arid conditions, with scientifically grounded agricultural technology, contributes to obtaining a relatively high crop productivity with high profitability. However, the issues of agricultural technologies for the cultivation of new varieties of winter wheat, in particular the system of soil cultivation and the system of fertilizers that provide favorable growing conditions, need to be improved and supplemented taking into account specific natural conditions. Within the framework of this problem, the need and relevance of studies to establish the influence of the optimal combination of key elements of cultivation technology on the yield, water consumption and grain quality of new varieties of winter wheat (Bylina Dona, Acapella) was identified. This will contribute to a more complete disclosure of the variety potential in the aspect of resource conservation in the conditions of the Azov zone of the Rostov region.

Key words: winter wheat, cultivar, technology elements.

Введение. Озимая пшеница является наиболее ценной зерновой культурой. Она обеспечивает почти 30% мирового производства зерна для обеспечения населения продовольствием. Ростовская область – крупнейший производитель зерна в России. Ведущая роль среди зерновых культур Ростовской области региона отведена озимой пшенице. Производство её зерна в необходимом количестве – один из важнейших факторов стабильности экономики и повышения экспортного потенциала страны. В условиях аридизации климата, повышения среднегодовой температуры воздуха, учащения весенне-летних засух, неравномерности выпадения осадков значимость озимых культур, прежде всего озимой пшеницы, как наиболее адаптивной культуры, значительно возрастает. Для увеличения валовых сборов зерна необходимы сорта с высоким уровнем продуктивности и с учётом складывающихся условий среды.

Результаты исследований. Интенсификация растениеводства происходит благодаря совершенствованию систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а также использованию новых, более высокопродуктивных сортов, обладающих высоким потенциалом, отзывчивостью на регулируемые факторы внешней среды, устойчи-

востью к полеганию, засухе и грибным патогенам. Сорт озимой пшеницы существенно определяет выбор агротехнических мероприятий, так как требует индивидуального подхода к срокам сева, глубине заделки семян, засухоустойчивости, морозостойкости, физико-химическим свойствам почвы и т.д. [1].

Учёными-селекционерами ФГБНУ ФРАНЦ и других научных учреждений области выведены многочисленные сорта мягкой озимой пшеницы такие как: Августа, Авеста, Боярыня, Губернатор Дона, Доминанта, Донская лира, Донстар, Донэко, Донэра, Золушка, Магия, Миссия, Росинка Тарасовская, Северодонецкая юбилейная и другие. Сорта обладают высокой адаптивностью для высокого уровня земледелия; устойчивы к полеганию; формируют сильное и ценное по качеству зерно; сочетают повышенное содержание белка, клейковины с высоким потенциалом зерновой продуктивности; обладают широкой экологической пластичностью; отличаются высокой зимо-морозостойкостью [2,3,4].

Среди различных агроприемов на долю сорта приходится 20-28% прироста урожая, а в экстремальных погодных условиях (суровые зимы, засухи) сорту принадлежит решающая роль [5].

На современном этапе развития сельского хозяйства, при внедрении новых технологий возделывания зерновых культур, значение сорта сохранилось. Сорт остается не только средством повышения урожайности, но и становится фактором реализации достижений науки и техники. Однако в различных почвенно-климатических условиях потенциальные возможности сорта проявляются неодинаково. Поэтому важно изучать сортовую агротехнику озимой пшеницы, обеспечивающую максимальную отдачу урожая при минимальных затратах на её возделывание. В нашей стране наиболее значительный скачок в повышении продуктивности пшеницы произошёл в районах, где природные условия способствовали получению высоких урожаев. К их числу относится Кубань и Ростовская область [6].

Сорт с генетическими отличными качественными показателями является основой производства доброкачественного зерна. Однако ему необходимо создать условия, в которых в наиболее полной мере реализовались бы потенциальные возможности, как по продуктивности, так и по качеству зерна. Такие условия создаются своевременным и качественным выполнением всех технологических приемов выращивания озимой пшеницы, начиная от подбора предшественников и кончая уборкой урожая. Основными элементами технологии возделывания (на качество) зерна являются выбор предшественника, сроки и способы подготовки почвы, система удобрений, сроки и способы уборки урожая. Следует отметить, что достигнутый в настоящее время уровень урожайности озимой пшеницы нельзя считать удовлетворительным, так как он далеко не исчерпывает возможности этой

культуры, а частая гибель её посевов делает производство зерна озимой пшеницы в отдельных регионах России неустойчивым [7].

Из стартовых условий роста и развития озимых культур большое значение принадлежит предшественникам. Научкой и практикой установлено, что лучше необходимыми факторами жизни в начале вегетации растения обеспечиваются при размещении их по чистым парам. Однако большую часть озимых размещают по занятым парам и непаровым предшественникам [5]. Это свидетельствует о том, что в области используются еще не все резервы увеличения производства зерна. Широкое внедрение в производство новых адаптивных сортов, расширение посевов озимой пшеницы по чистым и занятым парам, зернобобовым культурам, систематическое внесение удобрений, соблюдение всех мер по защите растений от неблагоприятных факторов – верный путь к сохранению плодородия почвы и увеличению урожая высококачественного зерна [8].

В засушливой зоне лучшие предшественники озимой пшеницы - чистые пары, допустимы зернобобовые культуры, рано убираемые на зеленый корм, кукуруза и однолетние травы, многолетние травы после первого укоса, пшеница по пару, другие ранние колосовые культуры, почва после которых обрабатывается по типу полупара.

В более южных районах с поздними сроками посева пшеницы озимой в качестве предшественников могут быть использованы кукуруза, убираемая в фазе молочного состояния зерна – начала восковой спелости, В зоне недостаточного увлажнения лучшие предшественники – чистые пары, пары, занятые рано убираемыми на зеленый корм культурами. Допускается в этой зоне высевать озимые после зернобобовых культур, многолетних (после первого укоса) и однолетних трав, кукурузы на зеленый корм и ранний силос, после озимых, идущих после пара [9].

В целом, лучшими предшественниками для пшеницы озимой является чистый пар, зернобобовые культуры и многолетние травы на один укос, худшими – яровые зерновые культуры. На Северном Кавказе озимая пшеница занимает более половины зерновых культур и свыше 80% площади посева озимых. Больше половины посевов пшеницы озимой размещается после пропашных культур и около 40% – после колосовых предшественников.

Вопросам подбора лучшего предшественника под озимую пшеницу уделяется много внимания. Некоторые исследователи в своих работах отдают предпочтение чистому пару, он является средством борьбы с засухой. Положительное влияние чистого пара распространяется не только на озимую пшеницу, обладая последствием, он способствуют снижению засоренности и поддержанию высокой культуры земледелия.

Вопрос о подборе предшественников для озимой пшеницы следует решать с учетом особенностей сорта. Так, низкорослые сорта интенсивного

типа Августа, Авеста, Богема, Вестница, Золушка и другие, следует размещать в первую очередь по черным парам, а более высокорослые сорта полуинтенсивного типа Донская Лира, Былина Дона, Боярыня, Доминанта и другие – по непаровым предшественникам [10].

Одним из центральных вопросов обработки почвы в южных регионах является накопление и рациональное использование почвенной влаги. В разных почвенно-климатических условиях используются различные приемы и способы сохранения влаги в почве [11,12,13].

В исследованиях вопросов сортовой агротехники и ресурсосберегающих агротехнологий преобладает комплексный, системный подход, основанный на разработке таких элементов агротехнологий, как сроки и способы посева, размещение культуры в севообороте, система основной обработки почвы, система удобрений. Оценена роль предшественников, систем основной обработки почвы и внесения удобрений в накоплении гумуса под посевами озимой пшеницы, установлено влияние ресурсосберегающих способов обработки почвы на гумусное состояние чернозема выщелоченного [14].

По данным ряда исследований, возделывание озимой пшеницы в аридных условиях, при научно-обоснованной агротехнике, способствует получению относительно высокой продуктивности культуры с высокой рентабельностью. Однако влияние элементов технологии возделывания новых сортов озимой пшеницы в течение вегетации с учётом их сортовых особенностей на продуктивность и водопотребление растений практически не изучены. Этим обусловлена актуальность настоящих исследований.

Анализ проведенных исследований позволяет заключить, что вопросы агротехнологий возделывания новых сортов озимой пшеницы, в частности система обработки почвы и система удобрений, обеспечивающая благоприятные условия вегетации, нуждаются в совершенствовании и дополнении с учётом конкретных природных условий.

Для решения этой проблемы возникла необходимость разработки элементов технологии новых сортов озимой пшеницы, в числе которых находятся два новых сорта: Былина Дона и Акапелла, созданные коллективом селекционеров ФГБНУ ФРАНЦ.

Выводы. В результате обзора литературных источников выявлено, что вопросы агротехнологий возделывания новых сортов озимой пшеницы, в частности система обработки почвы и система удобрений, обеспечивающая благоприятные условия вегетации, нуждаются в совершенствовании и дополнении с учётом конкретных природных условий. В рамках этой актуальной проблемы заложен полевой опыт по оптимизации ключевых элементов технологии возделывания новых сортов озимой пшеницы (Былина Дона, Акапелла), их влиянию на урожайность, водопотребление и качество

зерна, способствующих более полному раскрытию потенциала сорта в условиях приазовской зоны Ростовской области.

Литература

1. Arabi M., Jawhar M. Grain field, kernel weight and septoria tritici blotch responses of wheat to potassium and nitrogen fertilization // Cereal Res. Commun. 2002. V.30, № 1-2. P.141-147.
2. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница: монография. Ростов-на-Дону: «Издательство «Юг», 2007. 543 с.
3. Фоменко М.А., Грабовец А.И., Беседина О.В. Основные принципы селекции озимой мягкой пшеницы на засухоустойчивость на Дону. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. С. 52-55.
4. Грабовец А.И., Фоменко В.А., Колтунова М.А. Основные принципы целенаправленного использования трансгрессивной изменчивости признаков при селекции озимой мягкой пшеницы на Северном Дону // Селекция озимой пшеницы: сб. докладов науч.-практ. конф. «Научное наследие академика И.Г. Калиненко». Зерноград, 2001. С. 82-88.
5. Уваров Г.И., Симонова В.В. Роль сорта и предшественника в повышении урожая и качества зерна озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2006. № 6. С.15-16.
6. Алабушев А.В. Гуреева А.В. Семеноводство зерновых культур в России // Земледелие. 2011. № 6. С. 6-7.
7. Рыбась И.А., Гуреева А.В. Продуктивность колоса озимой мягкой пшеницы в условиях южной зоны Ростовской области по показателям экологической пластичности // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 5-6 (47). С. 52-56.
8. Вальков Ю.А. Роль предшественников и удобрений при выращивании озимой пшеницы на Дону // Вестник Алтайского госуд. аграрного университета. Барнаул, 2009. С. 18-22.
9. Дубинина О.А., Самофалова Н.Е., Вожжова Н.Н. Адаптивный потенциал сортов озимой пшеницы по признаку «масса 1000 зерен» // Зерновое хозяйство России. 2016. № 6. С. 1-7.
10. Клименко А.И., Грабовец А.И., Гринько А.В., Фоменко М.А., Крохмаль А.В., Кадушкина В.П., Коробова Н.А., Бирюков К.Н. Сорта полевых культур. // Каталог. ФГБНУ ФРАНЦ. Ростов на Дону: ООО «Издательство «Юг», 2020 г. 168 с.
11. Кильдюшкин В.М. Влияние способов основной обработки почвы на влагонакопление и продуктивность озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Кубани. 2005. Т. 2. С. 183-185.
12. Гулянов, Ю.А. Рациональное использование ресурсов влаги при выращивании озимой пшеницы в степи Южного Урала // Известия Оренбургского ГАУ. Оренбург, 2007. № 2. С.27-28.
13. Ильинская И.Н. Накопление влаги в почве при возделывании озимой пшеницы на склонах чернозёмов обыкновенных Ростовской области // Российская сельскохозяйственная наука, 2017. № 4. С. 32-38.

14. Миннебаева И.Ф. Влияние элементов биологизации земледелия на динамику лабильных гумусовых веществ, урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-elementov-biologizatsii-zemledeliya-na-dinamiku-labilnyh-gumusovyh-veschestv-urozhaynost-i-kachestvo-zerna-ozimoy-pshenitsy>.

УДК 633.1:631.874

DOI: 10.34924/FRARC.2021.53.97.001

ВЛИЯНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА СИДЕРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Караева Н.В., младший научный сотрудник,
Талько А.В., лаборант-исследователь

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма,
295493, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150
e-mail: karaeva_n@niishk.ru

Реферат. В экстремально засушливых условиях степного Крыма наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы была сформирована после использования на зеленое удобрение фитоценоза смеси озимых культур – 3,40 т/га. Зерно пшеницы, выращенной после бобовых культур: вики и эспарцета, характеризовалось высоким содержанием протеина и клейковины, превысив на 2,1–3,2 и 5,4–8,3 % показатели зерна, полученного после сидерации ржи и тритикале.

Ключевые слова: сидераты, урожайность, озимая пшеница, протеин.

EFFECT OF GREEN MANURE COMPOSITION ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT

Karaeva N.V., Talko A.V.

Abstract. In extremely arid conditions of the Steppe Crimea, the highest yield of winter wheat (3.40 t/ha) was obtained when a mixture of winter crops (green manure) served as a preceding crop. Wheat grain grown after leguminous crops: vetch (*Vicia L.*) and sainfoin (*Onobrychis Mill.*) was characterized by a high content of protein and gluten. It exceeded the indicators of grain obtained after the green manure consisting of rye and triticale by 2.1-3.2 and 5.4-8.3%.

Keywords: green manure, yield, winter wheat, protein

Введение. В условиях дефицита традиционных видов органических удобрений, одним из эффективных способов стабилизации почвенного плодородия, повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, является сидерация – выращивание и использование растений в качестве зеленого удобрения [1,2]. По своей ценности сидераты не уступают навозу [3]. Корневая система многих сидеральных культур способна использовать труднорастворимые минеральные соединения, преобразуя их после минерализации в доступные для культурных растений элементы питания [4].

Цель исследований заключалась в установлении влияния сидеральных культур: донника желтого, клевера лугового, эспарцета песчаного, ржи озимой, тритикале озимой, вики паннонской, фацелии пижмолистной и смеси озимых (рожь + тритикале + вика) на урожайность и качество зерна пшеницы озимой. Исследования проводились в 2020 году в степном Крыму на черноземе южном.

Самое высокое поступление в почву органического вещества – около 10 т/га обеспечили сидераты-злаки: рожь и тритикале. Однако биомасса этих культур относительно бедна азотом. Микроорганизмы, участвующие в разложении органики, испытывая недостаток азота, активно использовали его из почвы. В результате содержание этого элемента перед посевом озимой пшеницы после злаковых культур снизилось, соответственно до 0,9 и 0,5 мг/100 г почвы. После большинства сидеральных культур этот показатель составил 1,5–2,0, а после эспарцета и донника увеличился до 2,6 мг/100 г почвы. Однако две последние культуры сильно иссушили почву.

В экстремально засушливых погодных условиях 2020 года наиболее высокий урожай зерна озимой пшеницы – 3,40 т/га, получено при ее выращивании после сидерации смеси озимых культур, достоверно превысив на 0,64–0,66 т/га показатели продуктивности посевов, возделываемых после ржи и тритикале (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние сидеральных культур на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, 2020 г.

Предшествующий сидерат	Урожайность, т/га	Массовая доля на сухое вещество, %		Масса 1000 семян, г	Натура зерна, г/л	Стекло-видность зерна, %
		протеин	клейков			
1	2	3	4	5	6	7
Донник желтый	2,99	13,7	27,6	26,5	728	92
Клевер луговой	3,29	13,3	26,5	27,7	734	89
Эспарцет песчаный	3,10	14,5	29,6	26,6	728	88
Тритикале озимая	2,74	12,4	24,2	27,9	738	85

1	2	3	4	5	6	7
Рожь озимая	2,76	11,4	21,5	28,0	742	75
Вика паннонская	2,99	14,6	29,8	27,0	719	96
Смесь озимых культур	3,40	13,6	27,2	26,7	728	91
Фацелия пижмолистная	3,13	13,2	26,1	28,5	747	89
НСР ₀₅	0,47			1,13	21,1	

Зерно пшеницы, выращенной после бобовых культур вики и эспарцета, характеризовалось наивысшим содержанием протеина (14,5–14,6 %) и клейковины (29,6–29,8 %). Из-за дефицита влаги в момент налива, растения сформировали щуплое зерно, а самые низкая масса 1000 семян – 26,5–26,7 г и натурная масса – 728 г/л отмечены у пшеницы, посеянной после донника и эспарцета. Относительно крупное зерно – масса 1000 семян 28,5 г при натуре 747 г/л. получено после выращивания пшеницы после фацелии. Озимая пшеница, посеянная после вики паннонской характеризовалась максимальной стекловидностью зерна – 96 %.

Выводы. Наиболее эффективными сидератами в засушливых условиях 2020 года выявилась смесь озимых культур, в состав которой входили злаковые культуры: тритикале и рожь и бобовая – вика паннонская. Она обеспечивая получение самого высокого урожая озимой пшеницы 3,40 т/га, с относительно высокими показателями качества зерна.

Литература

1. Турусов В.И., Гармашов В.М., Абанина О.А., Михина Т.И., Дронова Н.В. Сидераты – лучший способ повышения почвенного плодородия // Сельскохозяйственные науки: вопросы и тенденции развития: Сб. науч. тр. по итогам Междунар. научно-практич. конфер. Красноярск, 2014. С. 13–14.
2. Приходько А.В., Сусский А.Н., Моляр С.А. Альтернативные источники улучшения плодородия почвы в условиях Крыма // Таврический вестник аграрной науки. 2016. № 2 (6). С. 24-35.
3. Радченко Л.А., Турин Е.Н., Приходько А.В., Караева Н.В. Эффективность органических удобрений в короткоротационных полевых севооборотах степного Крыма // Плодородие почв России: состояние, тенденции и прогноз. Материалы междунар. конф. (К 100-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ Т.Н. Кулаковской). М.: Из-во ВНИИА. 2019. С. 267-273.
4. Паштецкий В.С., Приходько А.В. Использование сидератов для воспроизводства плодородия почв в условиях степного Крыма // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (79). С. 44-46.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО КАРБОНАТНОГО

Лыхман В.А., к.б.н.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет,
ул. Институтская, 1
e-mail: lykvladimir@yandex.ru

Реферат. Установлено, что гуминовые препараты вне зависимости от способа применения (предпосевная обработка семян, внесение в почву, обработка вегетирующих растений, сочетание перечисленных приемов) оказывают позитивное влияние на состояние агрономически ценной структуры. Важно, что периодическая тенденция к ухудшению показателей структурного состояния на вариантах с гуминовым препаратом сглаживается, прослеживается не так явно, как на фоне, в силу чего к фазе созревания урожая и коэффициенты структурности, и коэффициенты водопрочности оказываются выше, чем на фоновом варианте на статистически значимую величину. Параллельно, осуществлялся контроль биологической активности почвы по таким показателям, как активность ферментов каталазы и инвертазы и численность основных групп микроорганизмов. Данные лабораторных анализов показали, что гуминовые препараты способствуют росту ферментативной активности и численности микроорганизмов, особенно таких важных для формирования структуры групп, как аммонификаторы, целлюлозоразрушающие микромицеты и актиномицеты. Это даёт возможность сделать вывод, что позитивное влияние гуминовых препаратов на биологическую активность почвы является одной из причин положительной динамики в структурном состоянии.

Ключевые слова: гуминовый препарат, агрофизические свойства, агрономически ценные агрегаты, водопрочность.

INFLUENCE OF A HUMIC PREPARATION ON THE STRUCTURAL STATE AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF ORDINARY CARBONATE CHERNOZEM

Lykhman V.A.

Abstract. It was found that humic preparations, regardless of the method of application (pre-sowing treatment of seeds, application to the soil, treatment of vegetative plants, a combination of the above methods) have a positive effect on the state of the agronomically valuable structure. It is important that the periodic tendency to a deterioration at the structural state indicators in the variants with the humic preparation is smoothed out and not traced as clearly as in the background, due to which, by the phase of the crop ripening, both the structural coefficients and the coefficients of water resistance turn out to be higher than in the background variant by statistically significant value. In parallel, the biological activity of the soil was monitored by such indicators as the activity of the enzymes catalase and invertase and the number of the main groups of microorganisms. Laboratory analysis data showed that humic preparations promote the growth of enzymatic activity and the number of microorganisms, especially those important for the formation of the structure of groups such as ammonifiers, cellulose-destroying micromycetes and actinomycetes. This makes it possible to conclude that the positive effect of humic preparations on the biological activity of the soil is one of the reasons for the structural state positive dynamics.

Keywords: humic preparation, agrophysical properties, agronomically valuable aggregates, water resistance.

Введение. Применение минеральных удобрений в Ростовской области, начиная с 1994 года катастрофически снижалось, что повлекло, как и следовало ожидать, снижение урожайности. С 2000 года ситуация постепенно стала выправляться: объем применяемых удобрений к 2014 году вырос до 256,4, в 2016 году – до 286,6 тыс.т. в д.в. Однако количество применяемых удобрений остается в два раза меньше научно-обоснованной нормы [1]. В то же время применение интенсивных высокоурожайных сортов в благоприятные по увлажнению годы позволяет получать высокие урожаи зерновых, в том числе озимой пшеницы – основной сельскохозяйственной культуры в Ростовской области. Однако повышенный вынос с урожаем элементов питания сопровождается снижением содержания гумуса [2], что в свою очередь накладывает отпечаток и на физические свойства почв.

Условия, материалы и методы. Место проведения полевых опытов – ФГБНУ ФРАНЦ. Климат Приазовской зоны Ростовской области – засуш-

ливый, умеренно жаркий, континентальный. Сумма активных температур 3210—3400°С. Среднее многолетнее количество осадков – 492 мм. Накопление влаги в почве начинается в основном в конце октября – ноябре, а максимальный её запас отмечается ранней весной (с середины марта до начала апреля). Распределение осадков в агрономической оценке часто неблагоприятное, так, за весенне-летний период в 2016 году выпало 308,6 мм, причем почти 40% этого количества пришлось на май.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) Фон – 100 кг диаммофоса в основное внесение, 100 кг аммиачной селитры в подкормку; 2) Фон + внесение препарата ВЮ-Дон в почву; 3) Фон + 2-кратная обработка посевов ВЮ-Доном; 4) Фон + предпосевное внесение в почву ВЮ-Дона + 2-кратная обработка посевов ВЮ-Доном. Почва – чернозем обыкновенный карбонатный, культура – озимая пшеница «Донская Лира». На опытном участке применялась агротехника возделывания озимой пшеницы, рекомендованная для Приазовской зоны Ростовской области.

Результаты и обсуждение. Наблюдалось варьирование коэффициента структурности от 1,36 до 4,66, что связано, в первую очередь, с микро-рельефом поля, и связанной с ним степенью гумусированности почвы. Согласно данным С.А. Захарова, С.С. Неуструева, Е.Н. Ивановой, И.П. Герасимова, В.М. Фридланда наиболее отчетливое влияние микро-рельефа на пестроту, мозаичность почвенного и растительного покровов прослеживается на территории плоских или слаборасчлененных равнин, особенно в засушливых условиях, к числу которых относится Ростовская область. Тем не менее, расчет коэффициента корреляции между величиной коэффициента структурности и содержанием гумуса показал наличие прямой связи средней степени корреляции ($r=0,536$; $m_r=0,102$; $t_r=5,25$). Положительная корреляция между содержанием гумуса и стабильностью агрегатов была показано и в других работах [3].

Динамика коэффициента структурности по вариантам представлена в таблице 1. В целом, несмотря на сезонную динамику, агрегатное состояние почвы по шкале Бахтина-Долгова характеризуется как отличное. Однако сезонная динамика на разных вариантах имеет свои нюансы. Данные 2014 года указывают на отрицательную динамику значений коэффициента структурности, как на контрольном варианте, так и на остальных, что является естественным процессом, так как мелкозернистая структура характерна для пахотного слоя весной в период оптимальной насыщенности почвы влагой. При иссушении почвенного слоя наблюдается ухудшение состояния структуры, усиливающееся под влиянием агротехнического воздействия.

Иными словами, при уменьшении влажности в верхнем пахотном горизонте процессы диспергации частиц начинают преобладать над процессами коагуляции. Как видно из таблицы 1, при внесении препарата ВЮ-

Дон в почву, в частности на вариантах 3 (Кстр=3,8) и 4 (Кстр=3,6), коэффициент структурности выше по сравнению с контролем (Кстр=3,0) на статистически значимую величину ($НСР_{0,05}=0,11$).

Таблица 1 – Динамика коэффициента структурности в черноземе обыкновенном карбонатном под озимой пшеницей по вариантам опыта с гуминовым препаратом ВЮ-Дон, %

Год	Фаза развития растений	Показатель	Варианты				НСР _{0,05}
			1	2	3	4	
2014	кущение	Кстр	4,1	3,7	4,5	5,0	-
		Разница с контролем	-	-0,4	+0,4	+0,9	0,18
	выход в трубку	Кстр	3	3,2	3,8	3,6	-
		Разница с контролем	-	+0,2	+0,8	+0,6	0,11
	уборка	Кстр	1,9	2,4	2,2	2,8	-
		Разница с контролем	-	+0,5	+0,3	+0,9	0,15
2015	кущение	Кстр	2,92	3,69	3,71	1,66	-
		Разница с контролем	-	+0,77	+0,79	-1,26	0,6
	выход в трубку	Кстр	2,73	2,43	2,68	1,96	-
		Разница с контролем	-	-0,3	-0,05	-1,47	0,8
	уборка	Кстр	2,39	2,74	1,31	1,57	-
		Разница с контролем	-	0,35	-1,08	-0,82	0,22
2016	кущение	Кстр	2,12	3,45	4	2,07	-
		Разница с контролем	-	+1,33	+1,88	-0,05	1,33
	выход в трубку	Кстр	5,86	5,18	4,99	4,96	-
		Разница с контролем		-0,68	-0,87	-0,9	1,85
	уборка	Кстр	1,93	2,56	1,89	2,66	-
		Разница с контролем		+0,63	-0,04	+0,73	1,04
2017	кущение	Кстр	1,58	1,93	1,32	2,07	-
		Разница с контролем		+0,35	-0,26	+0,49	0,95
	выход в трубку	Кстр	1,36	3,09	4,66	3,22	-
		Разница с контролем		+1,73	+3,3	+1,86	2,57
	уборка	Кстр	3,92	3,61	5,26	4,82	-
		Разница с контролем		-0,31	1,34	0,90	2,9

Данная тенденция прослеживается и по результатам 2015 года. Далее, в 2016 году, динамика несколько иная: согласно данным сухого просеивания коэффициент структурности на фоне в течение вегетации колеблется от 1,93 до 5,86. А разница с контролем на статистически значимую величину наблюдается только в фазу кущения на вариантах 2 и 3. На этих вариантах применение гуминового препарата ВЮ-Дон положительно влияет на соотношение структурных отдельностей: на вариантах с применением препарата в почву и по листу структура характеризуется существенно большим преобладанием агрономически ценных фракций, чем на контроле (разница с фоном, 1,33 и 1,88, соответственно, при $НСР_{0,05}=1,33$). При последующих отборах прослеживается различия с контролем статистически не значимы.

Заключение. Результаты сухого и мокрого просеивания показали, что до обработки препаратом в почве преобладают крупные агрегаты размером более 10 мм, и пылеватая фракция размером менее 0,25 мм, то есть отдельности, которые не являются агрономически ценными. Имеющиеся различия обусловлены пространственным варьированием свойств почвы на участке. При последующих отборах, на вариантах с внесением гуминового препарата наблюдалось постепенное сокращение доли пылеватых и глыбистых фракций в пользу агрономически ценных структурных отдельностей размером от 0,5 мм до 0,25 мм. Данный тренд прослеживался на протяжении всего полевого эксперимента.

Литература

1. Безуглова О.С., Назаренко О.Г. Проблемы и приемы, обеспечивающие сохранение плодородия черноземов в Ростовской области на современном этапе // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности: тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с межд. участием научной конференции (Белгород, 15-22 августа, 2016 г). Москва – Белгород: Издательский дом «Белгород», 2016. Ч.2. С.362-363.
2. Чернова О.В., Безуглова О.С. Принципы и особенности создания Красных книг почв степных регионов (на примере Ростовской области)// Аридные экосистемы, 2018. Том 24, №1 (74). – С.37-48.
3. Bartlová J, Badlíková B, Pospíšilova L, Pokorný E, Šarapatka B (2015) Water stability of soil aggregates in different systems of tillage // Soil Water Res 10(3):147–154 (CrossRef Google Scholar)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПШЕНИЧНОГО ЦЕНОЗА

Ляшков И.В., младший научный сотрудник, **Бирюков К.Н.**, к.с.-х.н.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: i.lyashkov@yandex.ru

Реферат. В статье приведены данные по продуктивности озимой пшеницы, посеянной в разные сроки, в зависимости от таких показателей, как полевая всхожесть, высота растений перед уборкой, дата колошения. Выявлена корреляционная зависимость урожайности от этих агробиологических показателей.

Ключевые слова: озимая пшеница, полевая всхожесть, дата колошения, высота растений, урожайность, срок посева.

THE INFLUENCE OF SOWING DATES AND AGROBIOLOGICAL INDICATORS ON THE PRODUCTIVITY OF WHEAT COENOSIS

Lyashkov I.V., Biryukov K.N.

Abstract. The article provides data on the productivity of winter wheat sown at different times, depending on such indicators as field germination, plant height before harvesting, earing date. The correlation dependence between the yield and these agrobiological indicators has been revealed.

Key words: winter wheat, field germination, earing date, plant height, yield, sowing time.

Введение. Озимая пшеница – одна из ведущих продовольственных зерновых культур России. На Дону она обеспечивает в отдельные годы до 70-75% от вала всего производимого зерна. По площади посева она занимает лидирующее первое место среди остальных культур, под урожай 2021 года в Ростовской области посеяны рекордные 2,8 млн. га.

В текущий период, при усиливающейся тенденции к потеплению климата, возникает настоятельная необходимость определенного совершенствования технологии возделывания этой культуры. Одним из наибо-

лее переменных элементов технологии является срок посева пшеницы. С биологической точки зрения оптимальным сроком посева для каждого сорта будет тот, при котором полученные всходы растений успевают до прекращения осенней вегетации достичь фазы готовности формировать зачаточный колос, чтобы сразу после возобновления весенней вегетации приступить к дифференциации конуса нарастания [1]. Поэтому, при определении срока посева необходимо учитывать главное требование при уходе растений в зиму: они должны находиться в фазе кущения и иметь 2-4 стебля [2]. Важно также наличие пластичных сортов, обладающих адаптивностью к изменению агроэкологических условий [3].

Ростовская область – это наиболее благоприятная зона для получения высоких урожаев озимой пшеницы и одновременно её можно характеризовать как зону с наиболее обострёнными агроэкологическими противоречиями, характеризующимися интенсивным использованием земли, большим выносом питательных веществ и влаги предшествующими, в основном техническими культурами, дисбалансом макро- и микроэлементов. Насыщенность зерновыми культурами, интенсивные гомогенные ценозы, огромные площади, занятые одним или несколькими генетически близкородственными сортами, всевозрастающее применение пестицидов, их мутагенный и селективный эффект на патогенный комплекс, паразитирующий на пшенице, осложняет дальнейший рост урожайности качественной продукции [4].

Изучение биометрических показателей в селекции растений не теряет своей актуальности, поскольку со временем происходит изменение состава исходного материала, что требует его всесторонней оценки. Также отмечается влияние климатических условий, в частности на сопряжённости хозяйственно-ценных признаков [5,6].

Цель исследований – выявить корреляционную зависимость урожайности озимой пшеницы от агробиологических показателей в разрезе сроков посева в условиях севера Ростовской области.

Материалы и методы исследований. Исследования были выполнены в ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» в 2011-2020 гг. Почва опытного участка представлена чернозёмом южным карбонатным среднесильным. Мощность гумусового горизонта 60-70 см. Количество гумуса в пахотном слое находится в пределах 3 %. Величина pH в гумусовом горизонте была на уровне 7,0-7,8. Количество подвижных форм макроэлементов в пахотном слое почвы было следующим: общего азота ($N-NO_3 + N-NH_4$) – 33 мг/кг почвы, фосфора (P_2O_5) – 29 мг/кг, калия (K_2O) – 310 мг/кг.

Предшественник в опыте – чёрный пар. Сроки посева с 25 августа по 5 октября с интервалом через десять дней с нормой высева 4 млн./га по всем срокам. Глубина заделки семян – 4-5 см. Площадь делянки – 50 м², повторность опыта трёхкратная. Ежегодно под вспашку пара вносили

200 кг/га аммофоса и проводили весеннюю подкормку аммиачной селитрой в дозе 200 кг/га в фазе кущения.

Уходные работы (прополка дорожек, обработка против сорняков и вредителей) вели по мере необходимости и в сжатые сроки. Учёт урожайности пшеницы вели поделочно, прямым комбайнированием в фазе полной спелости зерна комбайном Сампо 500.

Расчёт коэффициентов корреляции (r) проведён по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [7] с использованием стандартной программы Microsoft Excel. Сравнение корреляций проведено по следующей градации: при $r < 0,3$ – связь является слабой, при $r = 0,3-0,7$ – средней, при $r > 0,7$ – сильной.

За все годы исследований было изучено 36 сортов озимой пшеницы, разных по своей интенсивности и реакции на сроки посева. Это позволило более объективно оценить их влияние на продуктивность озимой пшеницы.

Результаты исследования. Погодные условия в годы проведения исследований складывались спорно для роста и развития растений пшеницы. Посев проводили как при наличии влаги в почве, так и при её отсутствии в посевном слое (табл. 1).

Осень в 2012 и 2014 годах была очень сухой. За три осенних месяца выпало всего 31-43 мм осадков. Максимальным количеством влаги характеризовалась осень 2013 года (186 мм). Средними по влагообеспеченности были осенние периоды в остальные годы изучения. Количество осадков, выпавших в это время составило от 68 до 119 мм. Весенне-летний период 2012, 2013, 2018 и 2020 годов также отмечались низким количеством осадков. Суммарно прошло дождей в количестве 58-91 мм.

Полевая всхожесть семян озимой пшеницы по срокам посева существенно различалась только между датой посева 25 августа и 5 октября. При позднем сроке посева всхожесть на 13 % была больше, чем при посеве в августе. В целом это связано с лучшими условиями по увлажнению, сложившимися в октябре-ноябре. В среднем по срокам полевая всхожесть была низкой и составила 66 %.

Таблица 1 – Осадки в осенний и весенне-летний вегетационный периоды (2011-2020 гг.), мм

Год	Осадки, мм			Суммарное кол-во осадков за период, мм
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	
1	2	3	4	5
осень 2010	33	35	40	108
осень 2011	56	26	18	100
осень 2012	3	17	11	31
осень 2013	109	57	20	186

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
осень 2014	17	13	13	43
осень 2015	19	33	61	113
осень 2016	52	21	46	119
осень 2017	25	59	35	119
осень 2018	51	25	23	99
осень 2019	23	25	20	68
	Апрель	Май	Июнь	
2011	30	29	82	141
2012	38	24	7	69
2013	8	9	71	88
2014	36	42	46	124
2015	101	34	38	173
2016	26	94	19	139
2017	82	58	28	168
2018	14	22	22	58
2019	83	103	14	200
2020	27	38	26	91

Колошение озимой пшеницы в годы изучения от срока посева зависело прямо пропорционально – чем позже дата посева, тем позже проходило выколашивание. Так, растения озимой пшеницы, посеянной 25 августа – 15 сентября, выколосились 21-23 мая, а растения пшеницы, посеянной 25 сентября – 5 октября – 24-26 мая. Наблюдения за динамикой роста растений показали, что срок посева, в определенной мере, влияет на этот показатель. У пшеницы, посеянной в период с 25 августа по 25 сентября, высота растений была в пределах 82-86 см, 5 октября – 75 см. Что касается сортовых различий, то здесь высоту формировал морфобиотип растения. Высокими растения были у среднерослых сортов. Короткостебельные сорта и полукарлики оказались самыми низкими в опыте (табл. 2).

Оптимальным сроком посева, исходя из полученных данных, следует считать период с 5 по 15 сентября. В среднем по годам урожайность при посеве озимой пшеницы в оптимальные сроки составила 5,40 т/га. При посеве в ранние (25 августа) и допустимые (25 сентября) сроки наблюдали снижение урожайности в отчетном периоде на 7 и на 11 %, соответственно. Снижение урожайности по сортам озимой пшеницы, посеянной 25 августа, объясняется более сильным поражением растений болезнями и вирусами (из-за мощной вегетативной массы, привлекательной для патогенов).

Таблица 2 – Полевая всхожесть, дата колошения и высота растений перед уборкой сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева (среднее за 2011-2020 гг.)

	Дата посева					Среднее
	25 августа	5 сентября	15 сентября	25 сентября	5 октября	
Полевая всхожесть, %	59	61	69	68	72	66
	Дата колошения					Среднее
	21 мая	22 мая	23 мая	24 мая	26 мая	
Высота растений, см	84	86	85	82	75	82

НСР₀₅(всхожесть по срокам посева) = 12 %

НСР₀₅(высота растений по срокам посева) = 4 см

Уменьшение урожая пшеницы при посеве 25 сентября вызвано снижением продуктивной кустистости у растений, по сравнению с оптимальными сроками. Посев 5 октября привел к снижению урожайности озимой пшеницы по сравнению со сроками 5 и 15 сентября на 1,29 т/га. Это объясняется слабой развитостью растений, посеянных в этот срок, в осенний период. Растениям не хватило суммы эффективных температур для нормального развития. Вследствие этого, более слабая, нежели у посевов оптимальных сроков, перезимовка, изреженность посева, замедленное развитие весной.

Если анализировать урожайность по годам, то особенно выделился 2016 год (средняя урожайность 8,46 т/га), а также 2011, 2014, 2017 и 2020 годы (в среднем 5,17, 5,45, 6,54 и 5,30 т/га, соответственно). В весенне-летний период 2012 и 2013 годов выпало очень малое количество осадков (69 и 88 мм), поэтому продуктивность озимой пшеницы была наименьшей в опыте и составила 2,86 и 3,48 т/га, соответственно (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, т/га

Год изучения	Дата посева					Среднее
	25 августа	5 сентября	15 сентября	25 сентября	5 октября	
1	2	3	4	5	6	7
2011	5,31	5,53	5,18	5,19	4,62	5,17
2012	3,83	3,85	3,34	1,88	1,42	2,86
2013	3,72	3,82	4,08	3,53	2,27	3,48
2014	6,07	5,38	5,82	4,46	4,14	5,17
2015	4,93	5,11	4,68	4,36	2,70	4,36
2016	8,67	9,07	9,08	8,38	7,09	8,46

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
2017	5,82	7,55	7,36	6,46	5,51	6,54
2018	3,68	4,37	4,53	3,47	4,08	4,03
2019	3,62	3,92	4,73	4,52	3,99	4,16
2020	4,52	5,23	5,41	6,04	5,29	5,30
Среднее	5,02	5,38	5,42	4,83	4,11	
НСР ₀₅ (по годам) = 0,74 т/га						
НСР ₀₅ (по срокам посева) = 0,52 т/га						

Анализ зависимости урожайности от полевой всхожести выявил определенные связи между этими показателями в зависимости от сроков посева (табл. 4). Обращает на себя внимание отрицательная корреляция при сроках посева 25 сентября и 5 октября, что вполне объяснимо. Несмотря на нормальную полевую всхожесть урожайность этих сроков самая низкая в опыте, что вызвано факторами, рассмотренными выше.

Таблица 4 – Корреляционная взаимосвязь полевой всхожести и высоты растений перед уборкой с урожайностью озимой пшеницы в зависимости от сроков посева

Год изучения	Дата посева					
	показатель	25 августа	5 сентября	15 сентября	25 сентября	5 октября
Полевая всхожесть	r	0,15	0,31	0,05	-0,66	-0,29
	d	2	11	0	43	8
Высота растений перед уборкой	r	0,19	0,35	0,37	0,61	0,54
	d	4	12	14	37	29

В определенной мере урожайность озимой пшеницы зависела от высоты растений, причем взаимосвязь усиливалась ($r = 0,54-0,61$) при более поздних сроках посева. То есть, чем выше растение, посеянное в поздний срок, тем больше будет урожайность. Поэтому важно подбирать для посева 25 сентября-5 октября среднерослые по морфобиотипу сорта.

Закключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что максимальная урожайность озимой пшеницы в среднем за все годы изучения была при посеве с 5 по 15 сентября (5,02-5,42 т/га). В период весенне-летней вегетации срок посева в определенной мере влиял как на дату колошения, так и на высоту растений. Анализ корреляционных взаимосвязей позволил констатировать зависимость итоговой урожайности от высоты растений в среднем по всем срокам на 19 %.

Литература

1. Сайко В.Ф. Особенности сортовой агротехники озимой пшеницы Миронских сортов. Селекция и агротехника озимой пшеницы: сб. науч. тр. М.: Колос, 1979. С. 221-232.
2. Носатовский А.И. Пшеница (биология). М.: Колос, 1965. 568 с.
3. Романенко А.А. и др., Новая сортовая политика и агротехника озимой пшеницы. Краснодар, 2005. 224 с.
4. Грабовец А.И., Ловягин В.Я. Теория и практика выращивания озимой пшеницы на Дону. Новочеркасск, 2009. 168 с.
5. Крохмаль А.В., Грабовец А.И. Основные маркеры при селекции зерновых тритикале в условиях меняющегося климата // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 5. С. 14-16.
6. Фоменко М.А. Селекция озимой мягкой пшеницы в условиях усиления аридности климата на Дону: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Краснодар, 2015. 45 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: «Агропромиздат», 1985. 352 с.

УДК 631.417.4

DOI: 10.34924/FRARC.2021.85.81.001

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКОГО АЗОТА ЧЕРНОЗЕМА КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Михайлец М.А., аспирант, **Кураченко Н.Л.**, д.б.н., профессор

Красноярский государственный аграрный университет,
660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90
e-mail: mikhailets_ma@mail.ru

Реферат. В полевом опыте на черноземе выщелоченном Красноярской лесостепи изучен фракционный состав органического азота при возделывании яровой пшеницы на фоне применения средств защиты, минеральных удобрений и биологического стимулятора. Показано, что внесение аммофоса в дозах N_5P_{20} и $N_{12}P_{50}$ и сочетание $N_{12}P_{50}$ с биологическим стимулятором Лигногумат АМ определило максимальное пополнение запасов трудногидролизуемого азота (521-428 кг/га). Наилучшие условия для накопления запасов легкогидролизуемого азота складывались при поступлении в почву аммофоса в дозе $N_{12}P_{50}$ (355 кг/га).

Ключевые слова: чернозем, яровая пшеница, аммофос, биологический стимулятор, общий азот, трудногидролизуемый азот, легкогидролизуемый азот, негидролизуемый азот.

FRACTIONAL COMPOSITION OF ORGANIC NITROGEN IN CHERNOZEM OF THE KRASNOYAR FOREST STEPPE IN CULTIVATION OF SPRING WHEAT

Mikhailets M.A., Kurachenko N.L.

Abstract. In a field experiment on leached chernozem of the Krasnoyarsk forest-steppe, the fractional composition of organic nitrogen was studied during the cultivation of spring wheat on the background of the use of protective agents, mineral fertilizers and a biological stimulator. It was shown that the introduction of ammophos in doses of N_5P_{20} and $N_{12}P_{50}$ and the combination of $N_{12}P_{50}$ with the biological stimulator Lignohumate AM contributed to the maximum replenishment of difficult-to-hydrolyzable nitrogen reserves (521-428 kg/ha). The best conditions for the accumulation of reserves of easily hydrolyzable nitrogen were formed when ammophos entered the soil at a dose of $N_{12}P_{50}$ (355 kg/ha).

Key words: chernozem, spring wheat, ammophos, biological stimulant, total nitrogen, difficult-to-hydrolyzable nitrogen, easily hydrolysable nitrogen, non-hydrolyzable nitrogen.

Введение. Азот в почве является основным элементом питания для растений. Входя в состав гумуса, органических и минеральных соединений почвы азот является незаменимым элементом питания для растений, поскольку именно азот – ключевой компонент белков, нуклеиновых кислот, нуклеопротеидов, хлорофилла, алколоидов, фосфатидов и др. [1]. Основное количество азота в почве находится в органической форме и практически недоступно растениям. Лишь незначительная часть азотсодержащих органических соединений поддается минерализации в результате биологических процессов, осуществляемых различными группами микроорганизмов [2]. Устойчивость органического азота позволяет поддерживать плодородие почв в некоторых пределах, величина которых определяется свойствами почвы и может изменяться под влиянием как природных, так и антропогенных факторов. В связи с этим цель исследований – оценить фракционный состав органического азота чернозема Красноярской лесостепи при возделывании яровой пшеницы на фоне применения средств защиты, минеральных удобрений и биологического стимулятора.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в 2020 году в полевом опыте учебного хозяйства «Миндерлинское» Красноярского государственного аграрного университета в Красноярской лесостепи (56° с.ш., 92° в.д). Объекты исследования – чернозем выщелоченный, агроценоз яровой пшеницы сорта Новосибирская 15, возделываемый по заня-

тому пару (горохоовсяная смесь); минеральное удобрение Аммофос, биологический стимулятор Лигногумат АМ. Почва опытного участка характеризовалась в слое 0-20 см высоким содержанием гумуса (6,9 %), очень высокой суммой обменных оснований (57,5 ммоль/100г), нейтральной реакцией почвенного раствора (pH_{H_2O} 7,2).

Схема полевого опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (химическая защита); 2. Химическая защита + Лигногумат АМ; 3. Химическая защита + N_5P_{20} ; 4. Химическая защита + N_5P_{20} + Лигногумат АМ; 5. Химическая защита + $N_{12}P_{50}$; 6. Химическая защита + $N_{12}P_{50}$ + Лигногумат АМ. Общая площадь делянки – 1000 м², учетная – 100 м². Размещение делянок – систематическое. Отбор почвенных образцов проводили в июне, июле, августе и сентябре. Глубина отбора образцов 0-20 и 20-40 см. В смешанных агрохимических образцах определяли общий азот по Кьельдалю (ГОСТ 26107-84), легко- и трудногидролизующий азот по Корнфилду. Полученные результаты обрабатывали методами описательной статистики и дисперсионного анализа при помощи программы Excel [3].

Результаты и обсуждение. Повышенное количество общего азота в черноземе выщелоченном опытного поля отражает высокий уровень содержания этого элемента до освоения этих почв. Причиной довольно высокой аккумуляции азота в черноземе является сложный комплекс сложившихся естественноисторических условий. Формирование черноземов происходило под разнотравными формациями, дающими большую массу органического вещества, обогащенного минеральными элементами и азотом. Количество общего азота в 0-20 см слое почвы оценивается на уровне 0,42-0,39 %. На глубине 20-40 см его содержание несколько снижается до 0,42-0,37 %.

В естественных условиях почва как саморегулирующаяся система сохраняет сбалансированный биоцикл азота [4]. При распашке происходит нарушение круговорота азота в результате создания в почве благоприятных условий для разложения азотсодержащих органических веществ, отчуждения азота с товарной продукцией и применения удобрений. Исследованиями установлено, что в азотном фонде чернозема большая часть органического почвенного азота представлена негидролизующими соединениями. В слое 0-40 см их доля составляет 87-90 % от общего азота. На азот трудногидролизующих соединений приходится 6-8 %. Пределы колебаний доли легкогидролизующих соединений органического азота в пахотном и подпахотном горизонтах чернозема составляют 4-5 %.

Одним из определяющих факторов устойчивого функционирования агроэкосистем в земледелии является создание оптимальных условий потребления сельскохозяйственными культурами азота [5]. Приемы интенсификации, используемые в опыте, оказали влияние на изменение форм

органического азота в почве агроценоза яровой пшеницы. Установлено, что общее содержание азота на варианте с применением биологического стимулятора Лигногумат АМ в баковых смесях по вегетирующим растениям и на варианте с его применением на фоне аммофоса в дозе N_5P_{20} повышалось до 0,42-0,41 % в слое 0-40 см, что на 0,01 % выше по сравнению с контролем. Эти изменения происходили за счет негидролизуемой части органического азота, количество которого на этих вариантах опыта составляло 3731-3590 мг/кг.

Ход динамических изменений трудногидролизуемого азота сопровождался постепенным снижением его концентрации от 294-238 мг/кг в период всходов до 266-158 мг/кг к уборке пшеницы при величине сезонной динамики показателя 7-36 %. Количество трудногидролизуемой фракции органического азота повышалась в черноземе при применении аммофоса в дозе $N_{12}P_{50}$ и его совмещении с Лигногуматом АМ. В среднем за период вегетации пшеницы содержание трудногидролизуемого азота в слое 0-20 см оценивалось на уровне 278-295 мг/кг, что на 40-57 мг/кг превосходило контрольный вариант. Достоверное повышение этой фракции азота при применении минеральных удобрений в дозе $N_{12}P_{50}$ отмечено в период кущения и молочной спелости пшеницы ($НСР_{05} = 24,1-18,3$), достигающее в слое 0-20 см 420-382 мг/кг. Подобный характер динамики трудногидролизуемого азота отмечен в подпахотном слое на варианте, где Лигногумат АМ применялся на фоне аммофоса в дозе $N_{12}P_{50}$ (497 мг/кг; $НСР_{05} = 9,7$).

Содержание легкогидролизуемого азота в черноземе оценивалось на повышенном уровне и определялось технологией возделывания яровой пшеницы. При этом характер динамики легкогидролизуемого азота мало отличался по вариантам опыта. Существенное увеличение этой фракции азота приходилось на июльский период (368-210 мг/кг), что свидетельствовало о самой высокой степени минерализации азотных соединений в это время вегетационного сезона ($C_v = 18-44$ %). Резкий спад содержания легкогидролизуемого азота в августе до 158-130 мг/кг обусловлен ослаблением процессов гидролиза органических соединений. Лучшие условия для накопления легкогидролизуемого азота складывались при поступлении в почву удобрений в дозах N_5P_{20} и $N_{12}P_{50}$. Аммофос в дозе $N_{12}P_{50}$ обусловил высокую обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом в июльский период (368 мг/кг; $НСР_{05} = 20,3$). Использование биологического стимулятора Лигногумат АМ на этом фоне способствовало снижению концентрации легкогидролизуемого азота до 147 мг/кг, что на 25 мг/кг ниже контрольного варианта. Исследованиями Н.Л. Кураченко с соавторами (2020) [6] ранее установлено, что применение биологического стимулятора Гипергрин в комплексной защите яровой пшеницы усиливало минерализацию азотных соединений в почве и способствовало уменьшению концентрации легкогидролизуемого азота.

Общей особенностью распределения запаса азота всех фракций в черноземе выщелоченном является его аккумуляция в 0-40 см слое почвы. Не высокая способность органических соединений азота к гидролизу подтверждается преобладанием трудно- и негидролизующих форм в запасе органического азота над легкогидролизующими. Отношение между этими фракциями варьировали в пределах 0,86-0,50. Применение минеральных удобрений и их сочетание с биологическим стимулятором Лигногумат АМ позволило увеличить запасы органического азота в почве. Внесение аммофоса в дозах N_5P_{20} и $N_{12}P_{50}$ и сочетание $N_{12}P_{50}$ с биологическим стимулятором определило максимальное пополнение запасов трудногидролизующего азота (521-428 кг/га). Наилучшие условия для накопления запасов легкогидролизующего азота складывались при поступлении в почву аммофоса в дозе $N_{12}P_{50}$ (355 кг/га).

Заключение. Полученные результаты позволяют утверждать, что в составе органического азота черноземов выщелоченных Красноярской лесостепи доминируют трудно- и негидролизующие соединения (95-96 %). Содержание, сезонная динамика соединений органического азота и их запасы определяются приёмами интенсификации возделывания яровой пшеницы. Применение аммофоса в технологии возделывания пшеницы позволяет поддерживать азотный фонд и сохранять запасы почвенного азота.

Литература

1. Минеев В.Г. Агрохимия. М: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. 720 с.
2. Ерохина Н.Л. Содержание и запасы азота в почвах Средней Сибири (в пределах земледельческой территории Красноярского края): автореф. дис.... к-та биол. наук. Красноярск, 2002. 24 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах. Новосибирск, 2013. 790 с.
5. Кураченко Н.Л., Михайлец М.А., Коваль А.М. Трансформация легкогидролизующего азота в агрочерноземе при применении биологического стимулятора на пшенице //Научно-практические аспекты развития АПК. Красноярск, 2020. С. 107-109.
6. Кураченко Н.Л, Колесник А.А. Содержание и пространственное распределение подвижных элементов питания агрочерноземов в зависимости от способов основной обработки почвы //Агрохимия, 2020. № 7. С. 11-16.

ЗАВИСИМОСТЬ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОИ ОТ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СПОСОБА ПОСЕВА НА ЭРОЗИОННО-ОПАСНОМ СКЛОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Мищенко А.В., аспирант

Федеральный Ростовский аграрный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: 85maw@mail.ru

Реферат. В настоящее время соя одна из самых востребованных сельскохозяйственных культур. Интерес к ней обусловлен богатым и разнообразным химическим составом зерна. Она имеет большое агротехническое значение, являясь продовольственной, кормовой и технической культурой. За последние годы имеет место расширение площадей возделывания сои, в том числе и на эродированных землях Ростовской области. В этой связи перед аграриями нашей области стоит задача – повысить урожайность этой агрокультуры. При этом установлено, что продуктивность любой сельскохозяйственной культуры – это результат фотосинтетической деятельности растений.

Ключевые слова: соя, эрозионно-опасный склон, площадь листьев, фотосинтетический потенциал.

DEPENDENCE OF SOYBEAN PHOTOSYNTHETIC POTENTIAL ON SOIL TREATMENT AND SOWING METHOD ON EROSION-DANGEROUS SLOPE OF ROSTOV REGION

Mishchenko A.V.

Abstract. Currently, soybeans are one of the most popular crops. The interest in it is due to the rich and diverse chemical composition of the grain. It is of great agrotechnical importance, being a food, fodder and technical crop. In recent years, there has been an expansion of the area of soybean cultivation, including on the eroded lands of the Rostov region. In this regard, the farmers of our region are faced with the task of increasing the yield of this agricultural crop. At the same time, it is established that the productivity of any agricultural crop is the result of photosynthetic activity of plants.

Keywords: soybean, erosion-hazardous slope, leaf area, photosynthetic potential.

Введение. Соя (*Glycine Max. (L.) Merrill*) – бобовое растение с типичным C_3 -фотосинтезом, которое формирует листья с высоким уровнем протеина и семена с высоким содержанием энергии. Экспериментальными данными некоторых ученых [1-3] подтверждено, что существует прямая связь между количеством семян и фотосинтезом листовой поверхности в фазу цветения. На динамику формирования и интенсивность работы фотосинтетического аппарата влияют экологические и агротехнические факторы жизни растений. Любой агротехнический прием будет эффективен, если он направлен на создание оптимальной площади листьев, лучшей освещенности листового аппарата и увеличение продолжительности активной деятельности листьев [4].

Место проведения. Исследования проводились в многофакторном стационарном опыте ФГБНУ ФРАНЦ, расположенном на склоне балки Большой Лог Аксайского района Ростовской области. Опыт заложен в системе контурно-ландшафтной организации территории при полосном размещении культур на эрозионно-опасном склоне крутизной до $3,5-4^\circ$. Почвы – обыкновенный мицелярно-карбонатный чернозём на лессовидном суглинке. Склон юго-восточной экспозиции с преобладающими средне-смытыми почвами. Климат приазовской зоны – засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Среднегодовая температура воздуха $8,8^\circ\text{C}$. Предшественник сои – ячмень яровой.

Система обработки почвы: отвальная (контроль) – плугом ПН-4-35 на глубину 23-25 см; чизельная обработка (противоэрозионная) – чизельным плугом ПЧ-2,5 на глубину на 23-25 см.

Способ посева: широкорядный (контроль) – с междурядьями 45 см; обычный рядовой, с междурядьями 15 см.

Система удобрений – согласно зональным рекомендациям.

Размещение вариантов систематическое; повторностей опыта и фона удобрений рендомизированное.

Методика исследования. Методика полевых опытов с кормовыми культурами, всесоюзный НИИ кормов им. В.Р. Вильямса [5]. Площадь листьев растений сои определялась методом высечек.

Результаты исследований. Установлено, что доминирующее влияние на вегетационный период сельскохозяйственных культур оказывают погодные условия. В 2020 году отмечены неблагоприятные метеорологические условия для роста и развития растений сои (табл. 1).

Гидротермический коэффициент составил в среднем за всю вегетацию растений сои 0,4, что соответствует показателю – очень засушливая зона увлажнения, а среднее количество осадков составило 114 мм, что вдвое ниже среднесуточных. В период посев-цветение атмосферных осадков было незначительное количество – 59,4 мм. Среднесуточные температуры

воздуха были практически тождественны многолетним данным, составив 832,0°С. Следует отметить, что в фазу бутонизации растений сои атмосферных осадков было незначительное количество, а именно более чем в 3 раза меньше среднемноголетних показателей. За острозасушливый период цветения-полная спелость выпало минимальное количество осадков – 10 мм.

Таблица 1 – Метеорологические данные за май-август 2020 г.

Месяц	Сумма температур воздуха, °С		Осадки, мм		Относительная влажность воздуха, %		ГТК (гидротермический коэффициент)	
	2020 г.	средне-много-летнее	2020 г.	средне-много-летнее	2020 г.	средне-много-летнее	2020 г.	средне-много-летнее
Май	466,3	499,1	51,2	48,0	71	61	1,1	0,9
Июнь	686,1	597,0	21,0	67,0	61	60	0,3	1,1
Июль	775,7	713,0	34,6	57,0	53	56	0,4	0,8
Август	706,8	682,0	7,8	38,0	53	57	0,1	0,5
За вегетацию	2634,9	2449,1	114,6	210,0	59	60	0,4	0,8

Даты посева, фенологических фаз развития растений сои и продолжительность межфазных периодов вегетации сои представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Даты посева и фенологических фаз развития сои, 2020 г.

Даты						
Посев	Всходы		Ветвление	Цветение	Плодообразование	Полная спелость
	начало	полное				
06.05.	13.05.	15.05.	10.06.	20.06.	09.07.	29.08

Таблица 3 – Продолжительность межфазных периодов вегетации сои, дней, 2020 г.

Посев-всходы	Всходы-ветвление	Ветвление-цветение	Цветение-плодообразование	Плодообразование-полная спелость
10	27	11	20	52

Усыхание листа было отмечено 16 августа (в фазу полной спелости культуры). Так период вегетации листовой пластины в отчётном году составил 94 дня. В наших исследованиях значительное влияние на формирование листовой поверхности оказала густота стояния растений. Так на варианте обычного рядового способа посева в среднем по обоим основным

обработкам густота стояния составила 60 шт./м², при широкорядном – 30 шт./м².

Площадь листьев растений сои определяли в фазу цветения сои по вариантам опыта (табл. 4).

Таблица 4 – Площадь листьев растений сои в фазу цветения в зависимости от способов обработки почвы и способов посева, 2020 г.

Показатели	Чизельная обработка		Отвальная обработка	
	способ посева			
	обычный рядовой	широко- рядный	обычный рядовой	широко- рядный
Общий вес листьев, г	14,71	20,62	15,82	23,36
Площадь одной высечки, см ²	0,78	0,78	0,78	0,78
Число высечек, шт	50	65	59	70
Вес высечек, г	2,23	3,10	3,07	3,86
Площадь листьев с 1 растения, см ²	255,28	340,44	237,79	330,69
Площадь листьев тыс. м ² /га	15,32	10,21	14,27	9,92

Анализ экспериментальных данных показал, что наибольшая площадь листовой поверхности растений сои отмечена на варианте чизельной обработки почвы при обычном рядовом способе посева, составив 15,32 тыс. м²/га, что на 54 % больше, чем на контрольной основной обработке почвы при широкорядном способе посева. В среднем по обоим вариантам обработки почвы при широкорядном способе посева площадь листа была на 47 % меньше, чем при обычном рядовом способе посева. Различие между противэрозионной основной обработкой и контролем при обычном рядовом способе посева составило 1,05 тыс. м²/га, или 7,3 % с увеличением в сторону первого варианта, а при широкорядном способе посева, в свою очередь, на 0,3 тыс. м²/га, или 2,9 %.

Связывающим показателем величины листовой поверхности посевов и продолжительности её работы является фотосинтетический потенциал, который оценивает не только величину листового аппарата, но и длительность его функционирования [6].

Фотосинтетический потенциал (ФП) – это число рабочих дней площади листьев. Согласно методу А.А. Ничипоровича, его определяют суммированием площади листьев за каждый день вегетации или умножением средней площади листьев на длину вегетационного периода [1]. Данные наших опытов по определению фотосинтетического потенциала посева сои в зависимости от изучаемых приемов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Фотосинтетический потенциал (ФП) растений сои по периоду вегетации в зависимости от способов обработки почвы и способов посева, 2020 г.

Обработка	Способ посева	Количество дней вегетации	Площадь листьев, м ² /га	ФП, тыс. м ² сут./га
Чизельная	обычный рядовой	94	15,32	1439,8
	широкорядный		10,21	960,0
Отвальная	обычный рядовой		14,27	1341,1
	широкорядный		9,92	932,6

Из данных таблицы 5 видно, что наивысшие значения фотосинтетического потенциала за период вегетации отмечены на варианте чизельной обработки почвы при обычном рядовом способе посева, достигнув 1439,8 тыс. м²сут./га, что на 54,4 % больше контроля при широкорядном способе посева. Так фотосинтетический потенциал посевов сои напрямую зависит от площади листьев, периода вегетации, способа посева и густоты стояния растений.

Выводы. Проведенные нами исследования показали прямую зависимость фотосинтетического потенциала сои, возделываемой на землях эрозийно-опасного склона Ростовской области, от обработки почвы и способа посева. В названных условиях рекомендован обычный рядовой способ посева при чизельной основной обработке почвы.

Литература

1. Ничипорович А.А. О принципах повышения коэффициентов использования энергии солнечной радиации на фотосинтез и формирование урожаев. Е кн.: Проблемы современной ботаники, т.2, М.-й., «Наука», 1965, С. 222-254.
2. Hardman L.L. and Brun W.A. Effect of atmospheric carbon dioxide enrichment at different developmental stages on growth and yield components of soybeans. Crop Sci. 1971.11: 886-888.
3. Schou J.B., Jeffers D.L. and Streeter J.G. Effects of reflectors, black boards, or shades applied at different stages of plant development on yield of soybeans. Crop-Science (USA). (Jan-Feb 1978). v. 18(1) p. 29-34.
4. Ступина Л.А. Влияние ризоторфина и карбоксиметилированных препаратов на фотосинтетическую активность и продуктивность сои в условиях умеренно засушливой степи алтайского края //Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2018. № 7 (165). С. 20-27.
5. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса. Под ред. А.С. Митрофанова, Ю.К. Новоселова, Г.Д. Харькова. Москва, 1971. 158 с.

6. Мищенко А.В. Фотосинтетический потенциал сои на эрозионно-опасном склоне Ростовской области //В сборнике: актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика. Материалы Всероссийской (с международным участием) науч.-практич. конференции молодых ученых АПК. Ростов-на-Дону – Таганрог, 2020. С. 69-73.

УДК 633.11 «324»:631.445.4

DOI: 10.34924/FRARC.2021.82.82.001

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Нежинская Е.Н., научный сотрудник

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: dzni@mail.ru

Реферат. Рассмотрены результаты исследований структурно-агрегатного состава в посевах озимой пшеницы при трех основных обработках почвы. Установлено, что применении технологии с применением минимальной обработки почвы обеспечивает наибольшее количество агрономически ценных фракций (79,8-81,3%). А также способствует повышению коэффициента структурности на 0,7 ед. и 0,6 ед., по отношению к контролю и поверхностной обработке и коэффициента водоустойчивости на 0,6 ед. и 0,9 ед. соответственно.

Ключевые слова: озимая пшеница, основная обработка почвы, структура почвы, водоустойчивость почвы.

CHANGE IN THE STRUCTURAL AND AGGREGATE COMPOSITION OF REGULAR CHERNOZEM DEPENDING ON THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF WINTER WHEAT

Nezhinskaya E.N.

Abstract. The results of studies of the structural and aggregate composition in winter wheat crops under three main tillages are considered. It is established that the use of technology with minimal tillage provides the largest amount of

agronomic valuable fractions (79.8-81.3%). It also contributes to an increase in the structural coefficient by 0.7 units and 0.6 units, in relation to control and surface tillage, and the coefficient of water resistance by 0.6 units and 0.9 units, respectively.

Key words: winter wheat, basic tillage, soil structure, soil waterproofness.

Введение. Почва – главное природное богатство земли, зеркало ландшафта. В.В. Докучаев писал: «чернозёмы для России дороже нефти, каменного угля, золотых и железных руд...все...ничто в сравнении с ними». В Ростовской области чернозёмы занимают 62%, на которых расположена большая часть пахотных земель и которые интенсивно используются в сельскохозяйственном производстве.

Используемые технологии возделывания сельхозкультур экологически несовершенны и ориентированны только на выполнение потребительских функций, что усиливает процессы разрушения почв. На данный момент деградация почв остаётся нерешенной проблемой как мирового, так и российского земледелия по многим причинам, среди которых естественные природные катаклизмы существенно уступают антропогенному воздействию — традиционному «пахотному» земледелию. Изучение деградационных процессов, оказывающих дестабилизирующее влияние на окружающую среду в целом и поиск путей их нейтрализации являются наиболее актуальной задачей экологии. Одним из путей нейтрализации эрозионных процессов в системе технологических приёмов возделывания культур является правильная обработка [1,2].

Апробированное веками и связанная с механической обработкой традиционное земледелие остаётся до настоящего времени остаётся основной агропроизводственной технологией в России. Основным определяющим показателем физического состояния почвы для оценки ее плодородия и противоэрозионной устойчивости является структура почвы. При изучении структуры почвы наибольшее значение имеет агрономический аспект. Агрономически ценной является структура, которая обеспечивает оптимальные условия водного, воздушного и питательного режимов, благоприятные тепловые свойства, создающиеся при наличии зернистой или комковатой структуры [3].

Целью настоящей работы явилось изучение влияния различных способов обработки почвы, способствующих сохранению почвенного плодородия на эрозионноопасных склонах.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в стационарном опыте, заложенном в 2010 году для изучения минимальной обработки почвы на эрозионноопасном склоне. Опытный участок находится в Аксайском районе Ростовской области. Располагается на эрозионно-

опасном склоне крутизной до 3,5-4°. Почва в изучаемом опыте представлена чернозёмом обыкновенным, среднеэродированным, тяжелосуглинистым на лёссовидном суглинке с реакцией почвенного раствора близкая к нейтральной (рН 6,5-7,0). В целом почва считается благоприятной по физико-химическим и агрохимическим показателям.

Изучались три способа основной обработки почвы: отвальная (контроль), поверхностная и минимальная. Отвальная обработка состояла из основной обработки (вспашки) плугом ПН-5-35 на глубину под пар 27-30 см, под горох 20-22 см. Поверхностная – дискование дискатором БДТ-3 на 7-8 см под озимую пшеницу после непаровых предшественников. Минимальная осуществлялась по стерне предшествующей культуры СТС 2,1.

Фракционирование почвы в воздушно-сухом состоянии определяли по методу Н.И. Савинова на колонке цилиндрических сит, водопрочность структуры почвы определяли на приборе И.М. Бакшеева [4].

Результаты исследований. Структура почвы динамична. Она разрушается и восстанавливается под влиянием различных факторов. Управление ими позволяет поддерживать почву в необходимом структурном состоянии.

Содержание агрономически ценных агрегатов в период посева озимой пшеницы колеблется от 78,9 до 81,3%, что свидетельствует о благоприятном строении пахотного слоя. Количество глыбистой фракции варьирует в пределах 9,4 до 13,0 %, пылевидной в пределах 7,6-9,3 % (табл. 1).

**Таблица 1 – Структура пахотного слоя
в посевах озимой пшеницы в 2012-2014 гг.**

Культура	Обработка	Размер агрегатов, %			Водо- прочн., %
		>10	10-0,25	<0,25	
Посев					
Озимая пшеница	Отвальная	12,5	78,9	8,6	80,9
	Поверхностная	13,0	79,3	7,6	79,1
	Минимальная	9,4	81,3	9,3	85,9
Время возобновления весенней вегетации					
Озимая пшеница	Отвальная	15,1	79,3	5,5	74,0
	Поверхностная	13,5	79,5	6,9	75,8
	Минимальная	14,6	79,8	5,6	79,1
Полная спелость					
Озимая пшеница	Отвальная	13,7	77,2	9,1	77,7
	Поверхностная	13,5	77,3	9,1	79,3
	Минимальная	13,5	81,0	5,4	82,0

При отвальной обработке количество агрономически ценных фракций было 78,9 %, что на 0,4 % меньше, чем при поверхностной обработке. На варианте с минимальной обработкой почвы содержание агрономически ценных фракций было максимально 81,3 %. Вместе с тем количество глыбистой фракции на варианте с минимальной обработкой было 9,4 %, что на 3,6 % и 3,1 % меньше, чем на вариантах с поверхностной и отвальной. Содержание пылевидной на контроле было равно 8,6 %, что на 11,6 % меньше, чем на варианте с поверхностной обработкой. На варианте с минимальной на 8,1 % больше в сравнении с контролем. Количество водопрочных агрегатов, соответствующих отличной водопрочности структуры, отмечается на варианте с минимальной обработкой и равна 85,9 %, что на 5,8 % больше варианта с контролем и на 7,9 % больше варианта с поверхностной обработкой.

Во время возобновления весенней вегетации сохраняется небольшое преимущество по содержанию агрономически ценных фракций и количеству водопрочных агрегатов на варианте с минимальной обработкой. Следует отметить, что количество крупных частиц почвы увеличилось по всем вариантам опыта. На контроле на 20,8 %, на варианте с поверхностной обработкой на 3,84 % и на минимальной на 55,31 %. При этом произошло снижение пылевидной фракции независимо от способа обработки почвы.

К концу вегетационного периода озимой пшеница на варианте, где применяли минимальную обработку почвы, ценных фракций так же было больше и составило 81,0 %, что на 4,92 % больше по сравнению с контролем. На варианте с поверхностной обработки 77,3 % соответственно. Глыбистая фракция на всех вариантах находилась в одном пределе 13,5-13,7 %. Пылевидная фракция или как её ещё называют микроструктура на варианте с минимальной обработкой была минимальной и составила 5,4 %, а на отвальной и поверхностной её содержание было равным (9,1 %). Количество водопрочных агрегатов, соответствующих отличной водопрочности структуры при отвальной обработки составила 77,7 %, что на 2,0 и 5,5 % меньше, чем при поверхностной и минимальной обработке соответственно. При сравнении влияния способов основной обработки почвы на коэффициент структурности и коэффициент водостойчивости незначительно преимущество остаётся за минимальной обработкой (рис. 1).

В среднем за вегетационный период озимой пшеницы коэффициент структурности имеет максимально значение на варианте с применением минимальной обработки почвы 4,3. В то время как на варианте с отвальной обработкой почвы он равен 3,6, а на варианте с поверхностной обработкой 3,7. Коэффициент водостойчивости на контроле составил 3,8, при поверхностном способе 3,5. Минимальная обработка способствовала так же лучшему значению данного коэффициента и была равна 4,4.

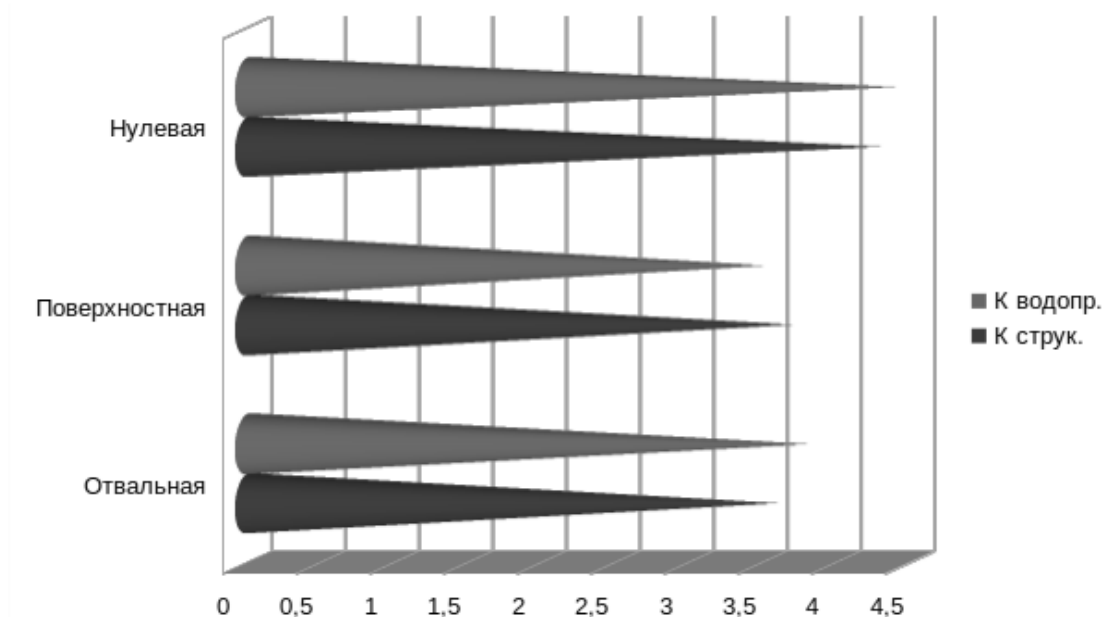


Рисунок 1. Изменения коэффициентов структурности и водоустойчивости в посевах озимой пшеницы 2012-2014 гг.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований можно отметить, наибольшее преимущество в создании агрономически ценной структуры имеет минимальная обработка почвы среди предложенных вариантов технологии возделывания озимой пшеницы. Коэффициент структурности в этом случае повысился на 0,7 ед. и 0,6 ед, по отношению к контролю и поверхностной обработке. Коэффициент водоустойчивости превышал контроль и поверхностную обработку на 0,6 ед. и 0,9 ед. соответственно.

Литература

1. Вольтерс И.А. Влияние непаровых предшественников на агрофизические факторы плодородия / Вольтерс И.А., Трубочёва Л.В., Тивиков А.И. // Вестник АПК Ставрополя. 2012. №3(7). С. 20-23.
2. Гаевая Э.А. Роль обработки почвы в сохранении почвенного плодородия на эрозионноопасных склонах // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2010. № 57. С 221-229.
3. Уваров Г.И. Влияние предшественников озимой пшеницы на плотность сложения и агрегатный состав почвы / Уваров Г.И. Карабутов А.П., Найденов А.А. // Научные ведомости Белогодского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2013. № 7(160). С. 108-113.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник. 6-е изд. Москва: ИД Альянс, 2011. 352 с.

ГУМИНОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Патрикеев Е.С., аспирант

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: koan5@rambler.ru

Реферат. В статье представлены результаты исследований по влиянию комбинированного использования инсектицидов и гуминовых препаратов на урожайность нута. Объект исследования – гуминовый препарат ВЮ-Дон 10. В качестве инсектицидов были использованы Би-58 Новый (1,0 л/га) и Амплиго (0,2 л/га). Без внесения удобрений его использование обеспечивает получение прибавки к урожайности 1,0 – 4,8 ц/га, а на фоне минерального питания $P_{40}K_{40}$ – 1,2 – 7,0 ц/га.

Ключевые слова: нут, инсектициды, гуминовый препарат, урожайность.

HUMIC PREPARATIONS AS AN ELEMENT OF THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF CHICKPEA IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION

Patrikeev E.S.

Abstract. The article presents the results of study of the combined use of insecticides and humic preparations effect on the yield of chickpea. The object of the study was the humic preparation BIO-Don 10. Bi-58 New (1.0 l / ha) and Ampligo (0.2 l / ha) were used as insecticides. Its use provides an increase in yield without fertilizing – 1.0 – 4.8 c / ha, and in the background of mineral nutrition $P_{40}K_{40}$ – 1.2 – 7.0 c / ha.

Key words: chickpeas, insecticides, humic preparation, yield.

Актуальность. Зернобобовые культуры занимают в структуре посевных площадей России 8,7 %, что составляет 74 тыс. га [1]. Интерес к нуту, как сельскохозяйственной зернобобовой культуре обусловлен ценностью

зерна – высоким содержанием белка, обогащенного незаменимыми аминокислотами, а также высокой технологичностью и засухоустойчивостью этой культуры. Кроме этого, благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями бобовые культуры хорошие предшественники [2]. Защита посевов от вредителей – важное условие для сохранения количества и качества сформированного урожая помимо обеспеченности влагой и элементами питания. Основные вредители нута в Ростовской области – хлопковая совка (*Helicovera armigera* Hb.). Из-за повреждения посевов хлопковой совкой потери урожая могут достигать 100 % [3].

Наиболее эффективный метод защиты – химический. Однако использование инсектицидов, особенно на основе фосфорорганических соединений, сопряжено с риском проявления фитотоксичности, особенно в жаркую погоду [4]. При этом неблагоприятные погодные условия, такие как высокая температура, почвенная и атмосферная засуха вызывают у растений стрессовое состояние. Для снижения стресса и повышения адаптивности можно использовать и физиологически активные гуминовые соединения.

Цель работы – оценить эффективность инсектицидов при совместном использовании с гуминовым препаратом.

Материалы и условия проведения исследований. Испытания проводились на стационаре агрохимии и защиты растений ФГБНУ ФРАНЦ в 2020 году. Почва – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. Возделываемый сорт нута – Донплаза. В качестве объекта исследования выбран гуминовый препарат ВЮ-Дон-10, полученный щелочной экстракцией из вермикомпоста. Изучалось влияние на урожайность нута при возделывании на различных уровнях минерального питания.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без пестицидов) (К); 2. Гуминовый препарат ВЮ-Дон10 (0,3 л/га) (ГП); 3. Химическая защита А – Би-58 Новый, КЭ (1,0 л/га) (Хим.защита А); 4. Химическая защита А + гуминовый препарат – Би-58 Новый, КЭ (1,0 л/га) + ВЮ-Дон10 (0,3 л/га) (Хим.защита А + ГП); 5. Амплиго, МКС (0,2 л/га) (Хим.защита Б); 6. Амплиго, МКС (0,2 л/га) + ВЮ-Дон10 (0,3 л/га) (Хим.защита Б + ГП). Площадь опыта 2600 м², площадь делянки 144 м² (12 × 12 м). Фон 0 – без удобрений, Фон 1 – Р₄₀К₄₀.

Результаты исследований. В ходе проведения эксперимента на всех вариантах проводился комплекс почвенных обработок, направленных на борьбу с сорной растительностью и сохранение почвенной влаги: предпосевная культивация и боронование. Без применения удобрения и инсектицидов урожайность на нуте составила 10,5 ц/га. Обработка посевов физиологически активным гуминовым препаратом позволяет несколько повысить урожайность на 1,0 ц/га, но это значение находится в пределах ошибки опыта (рис. 1).

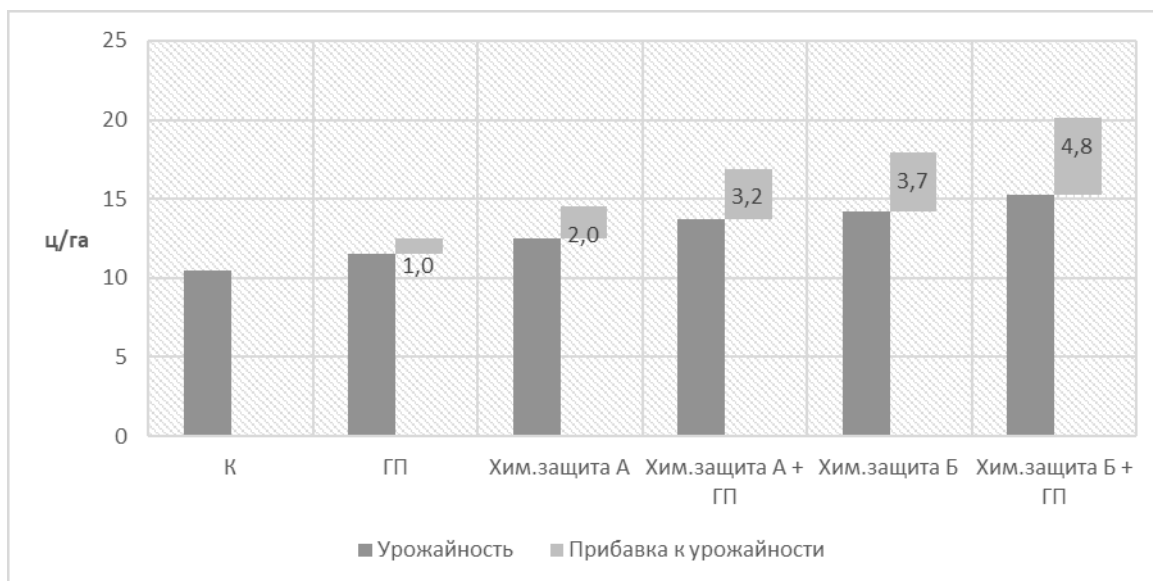


Рисунок 1. Урожайность нута при использовании гуминового препарата в различных системах химической защиты, фон 0 – без удобрений (НСР₀₅ = 2,0 ц/га)

Использование инсектицида Би-58 Новый (1,0 л/га) в борьбе с хлопковой совкой (*Helicovera armigera* Hb.) позволило достоверно сохранить 2,0 ц/га, что составляет 19 % относительно контроля. Однако наблюдался фитотоксический эффект, растения были искривлены и приобрели желтый цвет. Спустя 14 дней зеленая окраска вернулась, но растения на этом варианте заметно отставали по фазам развития. Использование гуминового препарата совместно с инсектицидом Би-58 Новый позволило избежать угнетения растений и получить прибавку к урожайности 3,2 ц/га, что составило 30,5% относительно контроля. Применение более современного инсектицида на основе пиретроидов Амплиго, МКС позволяет эффективно бороться с вредителем и сохранить 3,7 ц/га урожая (35,2 %). Совмещение с гуминовыми препаратами позволяет повысить прибавку к урожайности до 4,8 ц/га (45,7 %).

Использование минерального удобрения в дозировке Р₄₀К₄₀ позволяет получить более высокие значения урожайности 12,5 ц/га, однако тенденция как в опыте на фоне 0 сохраняется. Обработка растений гуминовым позволяет получить 13,7 ц/га, но прибавка составляет 1,2 ц/га и статистические недостоверны. Использование инсектицида Би-58 Новый (1,0 л/га) также вызвало угнетение растений и задержку развития, хотя и было сохранено 3,7 ц/га (29,6 % относительно контроля). Сочетание Би-58 Новый с гуминовым препаратом позволило повысить его эффективность, урожайность составила 17,5 ц/га, а прибавка 5,0 ц/га (40 %). Наиболее эффективен Амплиго, МКС, его применение позволило получить 19,5 ц/га, что превы-

шает контроль на 46,4 %. Сочетание с гуминовым препаратом обеспечивает увеличение прибавки до 56,6 %, что составляет 7,0 ц/га.

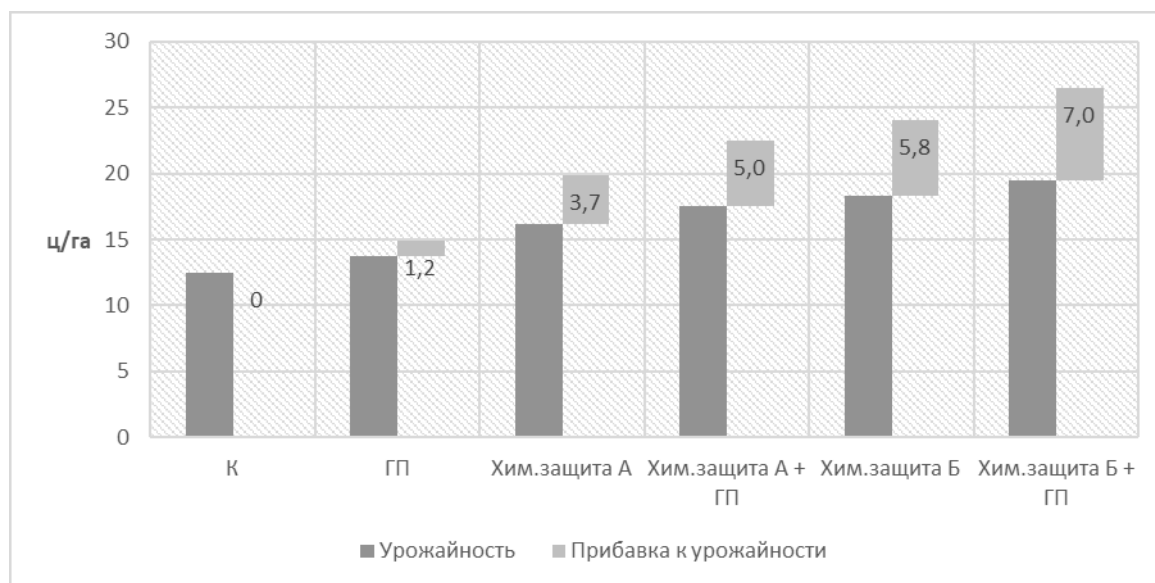


Рисунок 2. Урожайность нута при использовании гуминового препарата в различных системах химической защиты, фон 1 – Р₄₀К₄₀ (НСП₀₅ = 3,0 ц/га)

Таким образом, при возделывании нута эффективно использовать современные средства защиты, которые на различных уровнях питания позволяют сохранить 35 – 45% урожая. Применение средств химической защиты с гуминовым препаратом позволяет повысить величину сохраненного урожая до 45 – 56%. При использовании только физиологически активного препарата отмечается лишь тенденция увеличения урожайности на 1,0 – 1,2 ц/га.

Литература

1. Regions of Russia. Socio-economic indicators: stat. Sat. (Edited by S.N. Egorov). Moscow: Rosstat, 2018. 1164 p. ISBN978-5-89476-458-0.
2. Agrotechnological features of cultivation of leguminous crops. Collective monograph (Edited by I.N. Romanov). Moscow: Scientific Consultant Publishing House. 2018. 116 p. ISBN 978-5-6040844-6-5
3. Cherkashin V.N., Malykhina A.N., Cherkashin G.V. Cotton scoop on field crops // Agriculture/ 2014. No 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hlopkovaya-sovka-na-polevyh-kulturah> (date accessed: 07/27/2020).
4. Grinko A.V. Protection of chickpeas from cotton scoop (*Helicoverpa Armigera* HB.) // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2016. No. 4 (60). P. 56-59.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Полиенко Е.А., к.б.н.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Россия, Ростовская область, п. Рассвет, Институтская, 1
e-mail: polienkoe468@gmail.com

Реферат. В работе изложены результаты исследований по изучению влияния биологически активных препаратов на основе гуминовых соединений на урожайность гороха «Альянс». Исследования проводились в 2020 году на стационаре агрохимии и защиты растений ФГБНУ ФРАНЦ. Схема опыта включала химическую защиту и ее сочетание с гуминовым препаратом ВЮ-Дон10 и органоминеральным удобрением «Гумат калия жидкий торфяной». Установлено, что независимо от сырья и способа производства гуминовый препарат и органоминеральное удобрение повышают стрессоустойчивость растений и обеспечивают прибавку к урожайности 5,0 – 5,2 ц/га (37,0 – 38,5 % относительно контроля). В комплексе с химической защитой прибавка к урожайности составляет 7,5 – 7,7 ц/га (56,5 – 57,0 % соответственно).

Ключевые слова: гуминовый препарат, органоминеральное удобрение, химическая защита, горох, урожайность.

INFLUENCE OF HUMIC COMPOUNDS ON STRESS RESISTANCE OF PEA UNDER CONDITIONS OF ROSTOV REGION

Polienko E.A.

Abstract. The paper presents the results of studies of the effect of biologically active preparations based on humic compounds on the yield of peas "Alliance". The studies were carried out in 2020 at the Agrochemistry and Plant Protection Station of the Federal State Budgetary Scientific Institution FRANTS. The experimental scheme included chemical protection and its combination with a humic preparation BIO-Don10 and an organomineral fertilizer "Liquid potassium peat humate". It was found that regardless of the raw material and the method of production, the humic preparation and organomineral fertilizer increase stress resistance of plants and provide the yield increase of

5.0 – 5.2 c / ha (37.0 – 38.5% relative to the control). In combination with chemical protection, the increase of yield is 7.5 – 7.7 c / ha (56.5 – 57.0%, respectively).

Keywords: humic preparation, organomineral fertilizer, chemical protection, peas, yield.

Введение. Горох – ценная бобовая культура с высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот, их содержание выше в 1,5 раза, чем в зерновых культурах [1]. По данным Росстата под посевами гороха в России занято 1 434,7 тыс. га. посевных площадей, в Ростовской области 134,9 тыс. га, что составляет 9,4 % от общероссийских посевных площадей [2]. По этому параметру Ростовская область уступает лишь Ставропольскому краю, где горохом занято 199,4 тыс. га (13,9 % соответственно). Однако при средней урожайности 16,6 ц/га Ростовская область занимает лишь 10-е место (12,8 ц/га).

При возделывании любой сельскохозяйственной культуры стоит задача не только в получении высокого урожая, но и его сохранении. На современном этапе обязательным элементом агротехнологии является химическая защита растений, но использование пестицидов вызывает дополнительную стрессовую нагрузку на растение. Это особенно остро проявляется в условиях неустойчивого увлажнения, где растения испытывает стресс из-за комплекса абиотических факторов: недостаточное увлажнение, атмосферная и почвенная засуха), это вызывает угнетение и задержку развития растений [3]. В связи с этим разработка эффективных приёмов использования химических средств защиты совместно с физиологически активными гуминовыми соединениями является весьма актуальной.

Материалы и условия проведения исследований. Испытания проводились на стационаре агрохимии и защиты растений ФГБНУ ФРАНЦ в 2020 году. Почва – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. Возделываемый сорт гороха – Альянс. В качестве объекта исследования выбран гуминовый препарат ВЮ-Дон-10, полученный щелочной экстракцией из вермикомпоста, и органоминеральное «Гумат калия жидкий торфяной». Изучалась их эффективность как адаптогенов в химической системе защиты.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без пестицидов); 2. ВЮ-Дон10 (0,3 л/га); 3. Органоминеральное удобрение «Гумат калия жидкий торфяной» (0,1 л/га); 4. Химическая защита: Гезагард, КС (3 л/га) + Би-58 Новый, КЭ (1,0 л/га); 5. Химическая защита + ВЮ-Дон10 (0,3 л/га); 6. Химическая защита + Гумат калия жидкий торфяной (0,1 л/га). Площадь опыта 2600 м², площадь делянки 144 м² (12 × 12 м). Фон – N40P40K40, предпосевное внесение аммофоски (16:16:16).

Результаты исследований. Ростовская область является зоной рискованного земледелия, где недостаточное количество атмосферных осадков, высокие температуры, засухи – это стрессовые факторы, ограничивающие полноценное развитие растений и снижающие их продуктивность. На момент сева запасы продуктивной влаги в слое 0—100 см оцениваются как хорошие, они составили более 150 мм [4]. Однако в период вегетации гороха температурный режим и условия увлажнения (2019-2020 гг.) сложились засушливые (ГТК 0,54 – 0,72) (табл. 1).

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент в период вегетации зернобобовых культур, 2020 гг.

Показатель	Месяцы				За сезон
	апрель	май	июнь	июль	
Среднее многолетнее					
Сумма температур воздуха, °С	321	545,6	685,8	759,5	2311,9
Сумма осадков, мм	33	43,2	34,5	32,3	143
ГТК	1,03	0,79	0,50	0,43	0,62
Продолжение таблицы 1					
2020					
Сумма температур воздуха, °С	279	474,3	696	778,1	2227,4
Сумма осадков, мм	14	51,2	21	34,6	120,8
ГТК	0,50	1,08	0,30	0,44	0,54

В период активного формирования зеленой массы (март – май) количество осадков составило 66,2 мм, что в 2 раза меньше среднего многолетнего значения (135 мм), однако около 80 % осадков приходится на май (рис. 1).

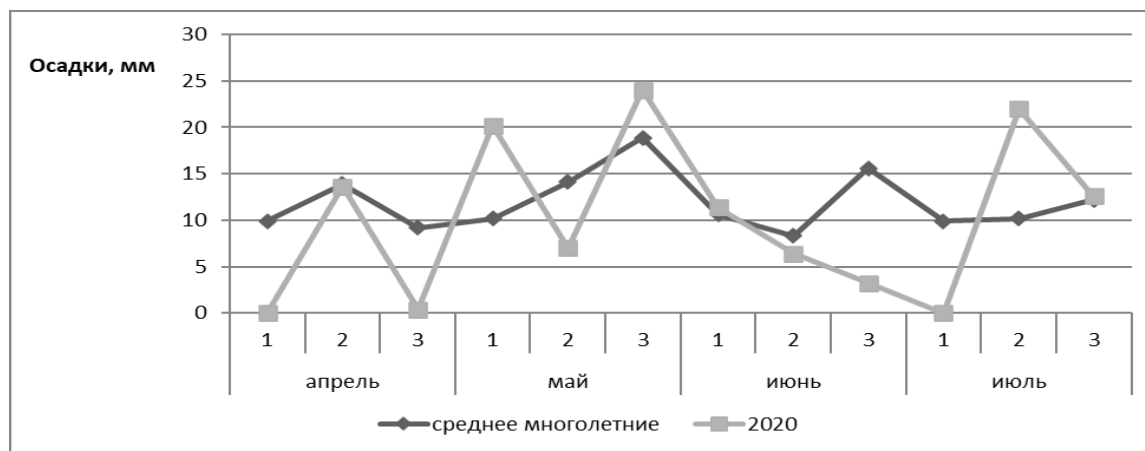


Рисунок 1. Распределение количества осадков в весенне-летний период вегетации гороха, 2020 г.

На контрольном варианте (без пестицидов) проводился только комплекс почвенных обработок, направленных на борьбу с сорной растительностью и сохранение почвенной влаги: предпосевная культивация и боронование. Без применения химических средств защиты урожайность на горохе составила 13,5 ц/га (рис. 2). Использование физиологически активных гуминовых соединений позволяет снизить стрессовую нагрузку и получить прибавку к урожайности в размере 5,0 – 5,2 ц/га (37,0 – 38,5 % по отношению к контролю).

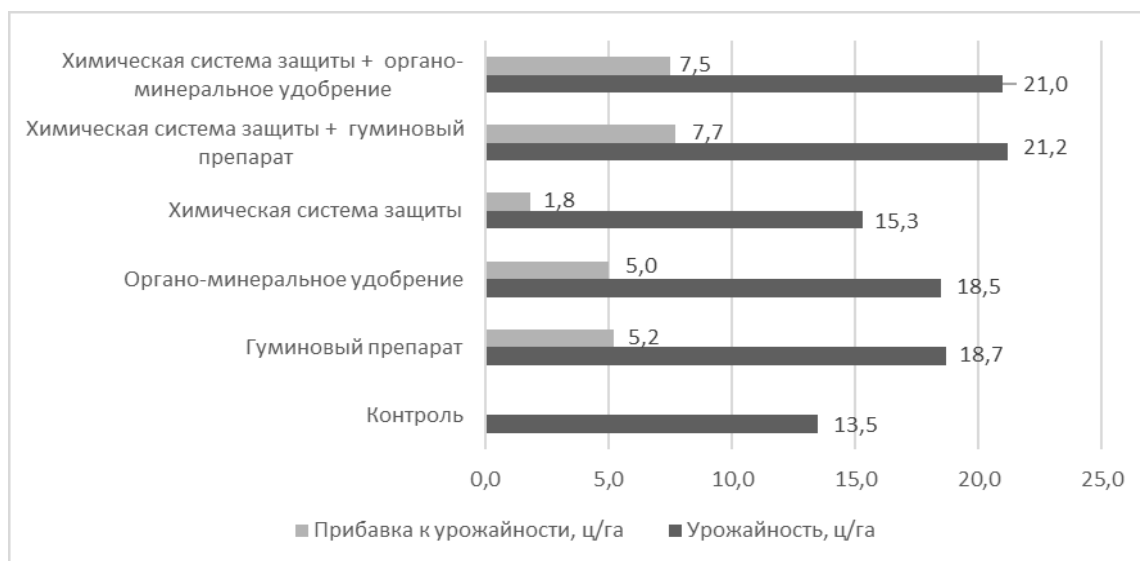


Рисунок 2 – Урожайность гороха (сорт Альянс)
в условиях производственного эксперимента, 2020 ($НСР_{05} = 3,0$)

Использование химических препаратов позволяет сохранить лишь 13,3 % урожая. Низкая эффективность химической защиты вызвана невысокой стрессоустойчивостью бобовых культур к используемым пестицидам. Однако необходимо строго соблюдать регламент применения из-за высокой чувствительности зернобобовых культур. Почвенный гербицид Гезагард содержит прометрин и направлен на борьбу как с однодольными, так и двудольными сорными растениями, он полностью разлагается в течение вегетационного периода, но на тяжелых почвах доза его внесения несколько выше, что может спровоцировать замедление роста возделываемой культуры. Инсектицид Би-58 Новый очень токсичен, его действующее вещество – диметоат – может вызывать сильное угнетение вегетирующие растения. Дополнительная обработка гуминовыми препаратами помогает растению нормально развиваться при такой стрессовой нагрузке, прибавка к урожайности составляет 7,5 и 7,7 ц/га (55,6 и 57 % относительно контроля соответственно). Необходимо отметить, что независимо от способа и сырья производства гуминовые препараты обладают сходным адаптивным эффектом.

Закключение. При возделывании гороха эффективно применять химическую систему защиты растений в сочетании с гуминовыми препаратами независимо от сырья их производства. За счет своей физиологической активности они позволяют растениям лучше адаптироваться к неблагоприятным условиям окружающей среды, обеспечивают получение прибавки к урожайности на 5,0-5,2 ц/га без применения пестицидов и на 7,5-7,7 ц/га в сочетании с пестицидами. Это составляет от 37,0 до 57,0 % относительно контроля.

Литература

1. Зотиков В.И. Зернобобовые и крупяные культуры – актуальное направление повышения качества продукции // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 3(23). С. 23-28. [Zotikov VI. Leguminous and groats crops is an actual direction of improvement of quality of production. Legumes and groat crops. 2017;3(23):23-28. (In Russ)].
2. Регионы России. Социально-экономические показатели 2020 http://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm
3. Боровский Г.Б. Реакция растительной клетки на неблагоприятные температурные условия // Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде / Материалы Всероссийской научной конференции (г. Иркутск, 10-13 июня 2013 г.). – Иркутск: СИФИБР СО РАН, 2013. – 3-4 с
4. Васильев И.П., Туликов А.М., Баздырев Г.И. и др. Практикум по земледелию. М.: Колос, 2004. – 424 с.

УДК 631.53.041

DOI: 10.34924/FRARC.2021.92.66.001

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА В КРЫМУ

Реент В.В., младший научный сотрудник,
Иванов В.Ю., младший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма,
295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150
e-mail: borisakunin1979@yandex.ru

Реферат. В статье представлены результаты изучения влияния системы земледелия без обработки почвы (система прямого посева, нулевая система, no-till, природная технология) в сравнении с традиционной техно-

логией в Центральной степи Крыма, на содержание продуктивной влаги в почве в условиях 2019/2020 годов.

Ключевые слова: прямой посев, традиционная система, продуктивная влага, no-till, севооборот.

STUDY OF DIRECT SEED AGRICULTURE SYSTEM IN CRIMEA

Reent V.V., Ivanov V.Y.

Abstract. The article presents the results of studying the effect of a farming system without tillage (direct sowing system, zero system, no-till, natural technology) in comparison with traditional technology in the Central Steppe of Crimea, on the content of productive moisture in the soil under the conditions of 2019/2020.

Keywords: direct sowing, traditional system, productive moisture, no-till, crop rotation.

Введение. Аграрное производство является отраслью экономики направленной на обеспечение населения продовольствием (пищей, едой) и получение разного сырья для ряда отраслей промышленности [1–4]. Отрасль является одной из важнейших, представленной практически во всех странах мира [5–8].

Мировой опыт ведения земледелия показывает, что система земледелия без обработки почвы (No-till) с применением прямого посева может эффективно использоваться в сельскохозяйственном производстве. Поэтому изучение целесообразности ее применения в зоне Центральной степи Крыма, где выпадает недостаточно осадков, повышенные температуры во время вегетации полевых культур, весьма актуально и своевременно [7, 8]. Влияние этой системы земледелия на агрофизические и биологические свойства почвы, урожайность сельскохозяйственных культур, качество получаемой продукции требует изучения и является актуальной научной задачей рядом с другими, направленными на сохранение плодородия почвы.

Целью наших исследований было, изучить содержание продуктивной влаги в почве при разных системах земледелия в Центральной степи Крыма.

Методика и условия исследований. Стационарный опыт заложен в селе Клепинино Республики Крым (отделение полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма»). Сравнение происходило в севооборотах: Традиционная система (ТС): 1. Чистый пар; 2. Озимая пшеница; 3. Лен масличный; 4. Озимый ячмень; 5. Сорго зерновое. Прямой посев (ПП): 1. Горох; 2. Озимая пшеница; 3. Лен масличный; 4. Озимый ячмень; 5. Сорго зерно-

вое. Опыт заложен по методике Доспехова Б.А. [9]. Показатели определялась по общепринятым методикам. Данные представлены за 2019/2020 сельскохозяйственный год. Статистика проводилась по Доспехову Б.А. [9].

Результаты исследований. Данные по влиянию технологии возделывания на наличие продуктивной влаги в почве при выращивании озимых зерновых представлены в таблице 1. Ко времени посева пшеницы озимой количество продуктивной влаги в слое 0–10 см не зависело от системы земледелия, в горизонте 0–20 см при ТС ее содержалось больше на 1,6 мм, в слое 0–100 см преимущество за ТС, влаги больше на 9,7 мм. При посеве озимого ячменя изучаемые системы обработки не влияли на наличие продуктивной влаги в посевном слое, ее было одинаково недостаточно для получения всходов (0,8–1,9 мм), в слоях 0–20 и 0–100 см преимущество за нулевой технологией, прибавки составили 2,0 и 13,6 мм, соответственно или больше в процентном отношении на 59,0 и 45,5 %.

Таблица 1 – Содержание продуктивной влаги при выращивании озимых зерновых культур в зависимости от систем земледелия, 2019/2020 гг.

Культура и система земледелия	Наличие продуктивной влаги (мм) по времени отбора								
	посев			возобновление весенней вегетации			уборка		
	слой почвы, см								
	0–10	0–20	0–100	0–10	0–20	0–100	0–10	0–20	0–100
Озимая пшеница – ТС	0,50	3,50	32,1	2,00	9,30	32,1	1,30	9,30	29,4
Озимая пшеница – ПП	0,50	1,90	22,4	2,50	6,60	25,3	3,80	10,0	37,8
НСР ₀₅	0,10	0,36	3,51	0,78	1,53	8,02	0,56	3,03	6,77
Озимый ячмень – ТС	0,80	3,40	29,9	6,70	13,4	40,7	3,30	8,90	15,3
Озимый ячмень – ПП	1,90	5,40	43,5	6,30	12,6	30,7	5,40	13,0	23,9
НСР ₀₅	0,33	1,93	8,06	1,29	2,10	13,5	1,66	2,69	3,24

За осенне-зимний период, к возобновлению весенней вегетации, накопление продуктивной влаги не произошло, ее количество осталось на прежнем уровне. В слое 0–10 см ее содержалось – 2,0–2,5 мм, независимо от систем земледелия, в пахотном слое разница в пользу ТС всего 2,7 мм; в метровом горизонте при ТС количество влаги содержалось на уровне осеннего периода, при ПП тенденция роста с 22,4 до 25,3. В целом изучаемые системы земледелия не повлияли на накопление и сохранение влаги. К уборке пшеницы озимой осталось больше влаги при ПП в сравнении с

ТС в слоях 0–10 и 0–100 на 2,5 и 8,4 мм, и одинаковое ее количество в слое 0–20 см.

Изучаемые системы земледелия не влияли на количество продуктивной влаги в посевах ячменя озимого при возобновлении весенней вегетации. К уборочному периоду по приведенным горизонтам преимущество по наличию влаги у ПП, разница составила 2,1; 4,1; 8,6 мм соответственно по горизонтам.

Погодные условия отчетного года сложились таким образом, что к посеву ранних яровых влаги по горизонтам было недостаточно, а к посеву сорго зернового (28.04) минимальное. Наличие влаги определяли по вариантам одновременно – 5 марта. На паровом поле влаги содержалось больше по всем горизонтам и в сумме 0–100 см – 101 мм, тогда как под посев гороха всего – 35,4 мм. К уборке гороха количество влаги по пару и по гороху в слоях 0–10 и 0–20 см, в условиях этого года, было на одном уровне, а вот в метровом слое преимущество, за паровым полем, разница составила в 32,2 мм. Данные по содержанию влаги в зависимости от технологий при выращивании яровых культур представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Наличие продуктивной влаги в зависимости от систем земледелия при выращивании яровых культур, 2020 г.

Культура/пар и система земледелия	Время отбора					
	Посев, мм			Уборка, мм		
	Слой почвы, см					
	0–10	0–20	0–100	0–10	0–20	0–100
Пар – ТС	10,8	21,3	101,5	2,10	7,40	48,9
Горох – ПП	7,80	15,1	35,4	2,60	9,10	16,7
НСР ₀₅	1,31	2,20	10,2	0,98	1,78	6,32
Лен – ТС	6,20	14,9	52,9	1,90	4,90	11,3
Лен – ПП	12,1	20,7	66,4	1,00	1,40	11,9
НСР ₀₅	1,57	2,66	12,96	0,38	1,66	1,29
Сорго – ТС	0,50	3,20	19,2	0,13	0,93	0,93
Сорго – ПП	0,70	4,00	21,8	2,55	4,83	5,95
НСР ₀₅	0,29	1,33	3,94	0,10	0,65	0,64

Условия прямого посева оказали положительное влияние на количество влаги по всем горизонтам 0–10, 0–20 и 0–100 см, что на 5,9 (95 %), 5,8 (39 %) и 13,5 мм (26 %) больше по сравнению с ТС.

Ко времени посева сорго зернового количества влаги в посевном слое составляло 0,5 (ТС) и 0,7 мм (ПП) и пахотном 3,2 (ТС) и 4,0 мм (ПП), т.е. по обеим технологиям недостаточно для получения всходов. В метровом слое по общепринятой технологии влаги 19,2 мм, при ПП тенденция к увеличению до – 21,8 мм, прибавка недостоверна. Убирали сорго в первой

декаде октября, продуктивной влаги по слоям содержалось минимальное количество, но в пахотном слое по ПП было в 5 раз больше, чем по ТС. В метровом горизонте такой же результат: по ТС – 0,93 мм, по ПП – 5,95 мм.

Выводы. Таким образом, в условиях 2019/2020 годов системы земледелия практически не оказали влияние на накопление и сохранение доступной почвенной влаги в почве, кроме сорго зернового. К моменту уборки деланки сорго по ПП посеву имели достоверно больше влаги во всех трех изучаемых горизонтах.

Литература.

1. Vorobyov S.P., Bugai Y.A. Factors of socio-economic development of rural areas / S.P. Vorobyov, Y.A. Bugai // IOP conference series: earth and environmental science (Barnaul, 19-20 апреля 2019 г.). Bristol: IOP Publishing Ltd. C. 012109.
2. Турин Е.Н. Клевер открытозевый – перспективная кормовая культура / Е.Н. Турин // Земледелие. 2008. № 8. С. 40.
3. Жаркова С.В. Отзывчивость образцов лука шалота на условия вегетации / С.В. Жаркова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 2–1. С. 53–56.
4. Турина Е.Л. Значение и культивирование *Camelinf* sp. в различных регионах мира (обзор) / Е.Л. Турина // Таврический вестник аграрной науки. 2019. №3 (19). С. 133–151. DOI: 10.33952/2542-0720-2019-3-19-133-151.
5. Приходько А.В. Альтернативные источники улучшения плодородия почвы в условиях Крыма / А.В. Приходько, А.Н. Сусский, С.А. Моляр // Таврический вестник аграрной науки. № 2. 2016. С. 24–35.
6. Vicensi M., Lopes C., Koszalka V. Gypsum Rates and Splitting Under No-Till: Soil Fertility, Corn Performance, Accumulated Yield and Profits / M. Vicensi, C. Lopes, V. Koszalka // Journal of soil science and plant nutrition. – 2019 DOI: 10.1007/s42729-019-00157-1.
7. Мельничук Т.Н. Изменение состава микробиома чернозема южного при влиянии систем земледелия и микробных препаратов / Т.Н. Мельничук, С.Ф. Абдурашитов, Е.Е. Андронов и др. // Таврический вестник аграрной науки. 2018. № 4. С. 76–87.
8. Дридигер В.К. Практические рекомендации по освоению технологии возделывания культур без обработки почвы в засушливой зоне Ставропольского края / В.К. Дридигер. Саратов: Амирит, 2016. 82 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований – 5-е изд. доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.

УДК: 633.854.78

DOI: 10.34924/FRARC.2021.31.34.001

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Тарадин С.А., научный сотрудник

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: taradinserj@mail.ru

Реферат. В статье представлены некоторые биоэнергетические показатели оценки способов основной обработки почвы при возделывании подсолнечника в условиях эрозионно-опасных склонов. Выявлено влияние способов обработки почвы на затраты совокупной энергии, энергоёмкость продукции, прирост энергии в урожае сухого вещества. Изучена урожайность подсолнечника, а также дана энергетическая эффективность способов основной обработки почвы.

Ключевые слова: обработка почвы, биоэнергетическая эффективность, урожайность, подсолнечник.

BIOENERGY ASSESSMENT OF TILLAGE METHODS FOR SUNFLOWER CULTIVATION

Taradin S.A.

Abstract. The article presents some bioenergetic indicators for assessing the methods of basic tillage at sunflower cultivation in conditions of erosion-hazardous slopes. The influence of soil cultivation methods on the total energy consumption, energy products intensity, energy gain in the dry matter crop has been revealed. The yield of sunflower has been studied, as well as the energy efficiency of the main methods of basic tillage has been given.

Key words: tillage, bioenergetic efficiency, yield, sunflower.

Введение. Южный Федеральный округ является лидером по площадям посевов и производству подсолнечника в России, в Ростовской области подсолнечник высевается на площади около девятисот тыс. га, занимая лидирующее положение в регионе. Согласно данным министерства сельского хозяйства, урожайность подсолнечника в среднем изменялась в пре-

делах 7,9-12,4 ц/га, что значительно ниже потенциальной продуктивности культуры [1-3].

В условиях рыночной экономики происходит постоянное изменение цен на материалы, оборудование, топливо и услуги не позволяют использовать традиционные экономические методы для объективной оценки эффективности технологии возделывания той или иной культуры. Поэтому при объективной оценке, возможно использовать энергетический способ определения эффективности применения определённой технологии возделывания культуры, выявить степень окупаемости энергетических затрат. Биоэнергетическая оценка отдельных приёмов технологии возделывания, с точки зрения расхода энергетических ресурсов, позволяет определить структуру потоков энергии в агроценозах и выявить резервы ее экономии при производстве продукции [4-6].

Место проведения, объекты исследования. Исследования проводились в 2016-2020 гг. в многофакторном стационарном опыте, расположенном на склоне балки Большой Лог Аксайского района Ростовской области, крутизной до 3,5-4°. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый, на лессовидном суглинке. Мощность Апах. – 25-30 см, А+Б – от 40 до 90 см в зависимости от смывости. Порозность пахотного горизонта – 61,5 %, подпахотного – 54 %.

Климат зоны проведения исследований – засушливый, умеренно жаркий, континентальный, среднее многолетнее количество осадков 492 мм, распределение их в течение года неблагоприятное. Объектом исследований являются посевы подсолнечника в почвозащитных севооборотах контурно-полосной конструкции на эрозионно-опасных склонах черноземов обыкновенных Ростовской области. Изучались два способа основной обработки почвы – чизельная и отвальная (контроль) вспашки [7].

Методика исследования. Изучаемая культура – подсолнечник, предшественником являлась озимая пшеница. Размещение делянок рендомизированно. Применяли три уровня минерального питания растений. Непосредственно под культуру вносили удобрения в дозе на среднем уровне (фон «1») минерального питания N_{40} , а на повышенном (фон «2») – N_{60} , контролем служил уровень питания, где удобрения не вносили (фон «0»). Изучались следующие способы основной обработки почвы: отвальная обработка (О) (контроль) и чизельная (Ч). Урожайность была определена с учетной площади – 50 м², по методике Б.А. Доспехова [8], биоэнергетическая оценка проводилась по методике А. В. Удалова [9].

Результаты исследований. Биоэнергетическая оценка отдельных приёмов технологии возделывания позволяет определить структуру потоков энергии в агроценозах и выявить резервы её экономии при производстве продукции. Затраты совокупной энергии определялись на основе тех-

нологических карт с помощью энергетических эквивалентов. При расчете были использованы данные по содержанию энергии в основной и побочной продукции в соответствии с методическими рекомендациями по биоэнергетической оценке производства продукции растениеводства (табл. 1).

Таблица 1 – Биоэнергетическая эффективность различных способов основной обработки почвы при возделывании подсолнечника, 2016-2020 гг.

Показатель	Способ обработки почвы	Уровень применения удобрений		
		«0»	«1»	«2»
Урожайность, т/га	Чизельная	1,16	1,51	1,73
	Отвальная	1,13	1,43	1,63
Затраты энергии на производство продукции, ГДж/га	Чизельная	7,29	8,43	9,01
	Отвальная	9,32	10,46	11,03
Энергия накопленная в урожае, ГДж/га	Чизельная	19,02	24,76	28,36
	Отвальная	18,53	23,44	26,72
Энергоемкость продукции, ГДж/га	Чизельная	6,29	5,59	5,21
	Отвальная	8,24	7,31	6,77
Прирост энергии в урожае сухого вещества, ГДж/га	Чизельная	11,73	16,32	19,36
	Отвальная	9,21	12,99	15,69
Коэффициент энергетической эффективности, Е	Чизельная	2,6	2,9	3,1
	Отвальная	2,0	2,2	2,4

Исходя из данных, приведенных в таблице 1, наименьшие затраты совокупной энергии на производство продукции отмечены на варианте с чизельной обработкой почвы – 7,29-9,01 ГДж/га. Урожайность подсолнечника за годы исследований составляла от 1,13 до 1,73 т/га. Применение чизельной вспашки позволяло получать урожайность культуры на 2,6-6,1 %, выше, чем на варианте с контролем на всех уровнях минерального питания. Величина энергии, накопленной в урожае, была выше на варианте с чизельной вспашкой (19,02-28,36 ГДж/га), что связано с применением данной обработки почвы, требующей значительно меньших энергетических затрат.

Затраты энергии на производство продукции возрастали с увеличением дозы внесения удобрений как на варианте с чизельной обработкой почвы, так и на варианте с отвальной. Это привело к увеличению прироста энергии в урожае, величина которого составила 11,73-19,36 ГДж/га на варианте с чизельной и 9,21-15,69 ГДж/га с отвальной основной обработкой почвы. Энергоемкость продукции изменялась менее значимо, однако наименьшая величина этого показателя и, следовательно, большая экономичность, обеспечивалась при чизельной обработке. Как наиболее затратную следует отметить отвальную обработку.

Интегральным показателем биоэнергетической оценки (БЭО) эффективности является коэффициент E , отражающий отношение энергии, накопленной урожаем, к совокупным затратам использованной энергии. Величина коэффициента энергоэффективности E (2,6-3,1) свидетельствует о том, что наиболее эффективным способом основной обработки почвы является чизельный, где значения коэффициента больше на 29,9-31,1 %, чем при отвальной обработке, с максимальным значением на варианте с повышенной нормой удобрений.

Выводы. За годы исследований урожайность подсолнечника составила 1,13-1,73 т/га. Анализ биоэнергетической оценки производства подсолнечника показал более высокую эффективность чизельной обработки почвы по сравнению с отвальной. Коэффициент биоэнергетической эффективности превысил соответствующий показатель на контроле на 29,9-31,1 %, что свидетельствует о преимуществе чизельной обработки на эрозионно-опасных склонах.

Литература

1. Гринько А.В., Кулыгин В.А., Тарадин С.А. Урожайность подсолнечника в зависимости от удобрений и способов обработки почвы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 4. С. 100-103.
2. Тарадин С.А. Элементы технологии возделывания подсолнечника на склоновых землях Ростовской области // Живые и биокосные системы. 2019. № 30. С. 1.
3. Gaevaya E.A., Ilyinskaya I.N., Bezuglova O.S., Taradin S.A. Soil protection measures during sunflower farming on slopes of Rostov oblast // В сборнике: IOP Conference series: earth and environmental science. International Conference on World Technological Trends in Agribusiness. Сер. "Сер. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science" 2021. С. 012223.
4. Гаевая Э.А. Биоэнергетическая оценка способов основной обработки почвы при возделывании зерновых культур в ростовской области // Аграрная Россия. 2020. № 8. С. 31-35.
5. Экономическая оценка эффективности производства зерна по интенсивной технологии (рекомендации) // М. МГУ. 1987.
6. Методика оценки эффективности систем земледелия на биоэнергетической основе // М. 1989. 30 с.
7. Тарадин С.А. Влияние способов основной обработки на водно-физические показатели почвы и урожайность подсолнечника на эрозионно опасных склонах Ростовской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 70-73.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник. 6-е изд. М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.

9. Основы биоэнергетической оценки производства продукции растениеводства. Учебное пособие / А.В. Удалов, А.П. Авдиенко., А.М. Струк, В.В. Удалов, Петровская, М.А. Збраилов пос.Персиановский, ФГОУ ВПО «Донской ГАУ» – 2008. – 103 с.

УДК 633.32

DOI: 10.34924/FRARC.2021.14.34.002

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ РСО-АЛАНИЯ

Тедеева В.В., к.с.-х.н.

Владикавказский Научный Центр РАН,
362027, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Маркуса, 22
e-mail: vikkimarik@bk.ru

Реферат. В кормопроизводстве Республики Северная Осетия – Алания клевер занимает лидирующее место. Как высокобелковая культура она отличается от других бобовых культур высокой урожайностью, повышенной зимостойкостью, засухоустойчивостью, способностью к быстрому отрастанию после скашивания, отзывчивостью на удобрения, обладает высокой адаптацией и экологической пластичностью. Велико значение клевера в кормопроизводстве, из него готовят не только зеленый питательный корм, силос и сено, но и травяную муку, гранулы и брикеты, сенаж и др.

Ключевые слова: клевер, культура, удобрения, кормопроизводство, силос, сено, урожайность.

ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY OF MEADOW CLOVER VARIETIES IN THE FOOTHILL ZONE OF THE RSO-ALANIA

Tedeeva V.V.

Abstract. Clover occupies a leading position in the feed production of the Republic of North Ossetia – Alania. As a high-protein crop, it differs from other legumes in high yield, increased winter hardiness, drought resistance, the ability to grow quickly after mowing, responsiveness to fertilizers, high adaptation and environmental plasticity. Clover is of great importance in the feed industry, from

which not only green nutritious fodder, silage and hay are prepared, but also grass flour, pellets and briquettes, haylage, etc.

Keywords: clover, crop, fertilizers, feed production, silage, hay, yield.

Введение. В биологическом земледелии клевер – лучший предшественник, обогащающий почву азотом, другими питательными веществами и повышающий урожайность последующих за ней культур.

Однако расширение посевов этой важной сельскохозяйственной культуры сдерживается из-за недостатка семенного фонда.

В условиях предгорной зоны РСО-Алания исследован новый селекционный материал клевера лугового. Изучены возможности отбора селекционных образцов, обладающих высокой зимостойкостью, кормовой и семенной продуктивностью.

Проведен анализ наиболее продуктивных образцов по продуктивности и устойчивости к заболеваниям.

Задача исследований состояла в выявлении наиболее перспективных сортов клевера лугового для возделывания в конкретных природно-климатических условиях Республики Северная Осетия-Алания.

Главной задачей современного кормопроизводства является создание и подбор сортов нового поколения клевера лугового, которые отличаются зимостойкостью, высокопродуктивностью, устойчивыми к болезням и вредителям. Создание прочной кормовой базы для животноводства, сохранения плодородия почв, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, невозможно без расширения площадей под такими сортами [1,3,4].

В последние годы с сокращением поголовья скота в Республике Северная Осетия-Алания посевы таких ценных кормовых культур как клевер и люцерна резко сократились.

Возделывание клевера лугового не требует значительных затрат. При правильной агротехнике с 1га можно получить до 50 т. высокопитательного корма, в сухом веществе которого содержится 14-15% протеина. Клевер луговой, являясь азотфиксирующей культурой, играет важную роль в поддержании почвенного плодородия. Является отличным предшественником. После его использования, почва обогащается азотом, в связи с чем он занимает важное место в севооборотах. При возделывании клевера лугового улучшается структура почвы, обогащается гумусом [2,5,11,12].

Для реализации высоких потенциальных возможностей клевера лугового необходимо создавать новые сорта, приспособленные к конкретным почвенно-климатическим условиям зоны возделывания, иметь высокую кормовую и семенную продуктивность [6,9,10].

Опыты закладывались на экспериментальном поле СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН в 2018-2021гг. Почва опытного участка представлена выщело-

ченным черноземом с близким залеганием галечника, pH 5,7, содержание гумуса 4,7%. Континентальность климата в этой зоне составляет 53. Средняя годовая температура воздуха +8,4 °С, средняя многолетняя сумма положительных температур за год составляет 3426 °С.

В наших исследованиях проведена экспериментальная проверка сортов клевера лугового. Объектами исследования являлись сорта клевера Дарьял, Владикавказский, Фарн, Алан, Орлик.

Изучение селекционных образцов осуществлялось по методике ВИР и ВНИИ кормов по признакам высокой семенной продуктивности, быстроты отрастания после укусов, устойчивости к болезням, облиственности и качество кормовой массы.

Повторность опыта трехкратная. Размер делянок 20 м², размещение вариантов-рэндомизированное. Агротехника на опыте общепринятая [7,8].

В первый год посева клевера лугового на опытных делянках проводилось одно скашивание, в последующие годы два скашивания. Во время вегетации велась оценка и наблюдение за развитием растений, опыты содержались в чистом виде, определяли высоту растений (табл.1).

Таблица 1 – Рост и развитие клевера лугового в условиях предгорной зоны РСО-Алания

Сорт	Зимостой- кость, %	Начало отраста- ния	Начало цвете- ния	Высота расте- ния, см	Вегетацион- ный период, дни
Дарьял	94-97	15.04	10.06	70-90	75-80
Владикавказский	95-98	17.04	14.06	80-95	65-70
Фарн	96-98	16.04	22.06	75-85	70-75
Алан	97-99	17.04	26.06	80-87	80-85
Орлик	95-98	20.04	1.07	85-90	75-80

По продолжительности периода от начало весеннего отрастания до начала цветения, при первом укосе, изучаемые сорта можно отнести к среднеспелым и позднеспелым.

Сорт Владикавказский, продолжительность вегетационного периода составила 65-70 дней, у сорта Дарьял, 75-80 дней, Фарн 70-75 дней. К более позднеспелым можно отнести Алан и Орлик.

Весной, в период развития, начала отрастания большой разницы между сортами не наблюдалось. Сорт Дарьял начал вегетировать раньше всех, разница составила 5 дней. Наиболее раннее цветение отмечено у сорта Дарьял, разница между изучаемыми сортами составила от 10 до 20 дней. Высота травостоя клевера лугового также отличается по укосам, в зависимости от климатических условий года, в среднем наибольшая высота от-

мечена у позднеспелых сортов, где у сорта Алан составило 80-87 см, у сорта Орлик 85-90 см, что обусловлено их генетическими особенностями.

Таблица 2 – Оценка продуктивности сортов клевера лугового в среднем (2018-2020 гг.)

Сорт	Биологическая урожайность, т/га.	
	облиственность, %	зеленная масса т/га
Дарьял	50-55	37,5
Владикавказский	45-52	35,0
Фарн	43-50	32,5
Алан	53-58	40,1
Орлик	52-55	39,8

Продуктивный потенциал изучаемых сортов клевера лугового немного отличается. Преимущества в изучаемых сортах имели сорт Алан – 40,1 т/га; Орлик – 39,8 т/га. Наименьшую зеленную массу показал сорт Фарн – 32,5 т/га, с облиственностью 43-50 %.

Изучаемые сорта характеризуются не одинаковой фитоценотической устойчивостью. Сорт Алан, Орлик в наших исследованиях превосходят другие сорта по урожайности зеленой массы.

В изучаемых нами сортообразцах клевера лугового, сорт Алан превосходит другие сортообразцы по зимостойкости, продуктивности и биологической урожайности.

Литература

1. Бекузарова С.А. Селекция клевера лугового // Владикавказ, 2006. 175с.
2. Бекузарова С.А., Гасиев В.И. Кормовые культуры в РСО-Алания // Владикавказ. Изд-во «Мавр», 2012. 145 с.
3. Бжеумыхов В.С., Кобозев И.В., Токбаев М.М. Повышение эффективности возделывания люцерны на основе интенсификации симбиотической азотфиксации // Известия ТСХА. 2007. Вып. 2. С. 28-37.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта– М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Думачева, Е.В., Ткаченко И.К. Роль оптимизации минерального питания в формировании кормовой ценности люцерны // Кормопроизводство. 2010. № 5. С. 23-25.
6. Ещенко В.Е., Трифонова М.Ф. Методика полевого опыта // М.: Колос. 2009. 267 с.
7. Методика селекции клевера лугового // М.: ВНИИ кормов, 2002.
8. Методические указания по селекции многолетних трав. М. 2012.
9. Найдович, В.А., Попова Т.Н. Крупнов Зависимость кормовой продуктивности люцерны от атмосферных осадков в засушливом Поволжье // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 2. С. 27-29.

10. Ступаков, И.А., Шумаков А.В. Совершенствование технологии возделывания люцерны в Центральном Черноземье // Вестник РАСХН. 2010. № 1. С. 51-54.
11. Тедеева В.В., Абаев А.А., Тедеева А.А., Хохоева Н.Т. Показатели фотосинтетической деятельности нута в зависимости от способа посева, нормы высева и гербицида // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1696.
12. Тедеева А.А., Абаев А.А., Хохоева Н.Т., Гериева Ф.Т. Эффективность минеральных удобрений в повышении продуктивности сортов гороха // Горное сельское хозяйство. 2016. № 1. С. 97-102.

УДК 631/635; 574; 502/504

DOI: 10.34924/FRARC.2021.60.47.001

РАЗВИТИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО И УСТОЙЧИВОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Трофимов И.А.^{1,3}, д.г.н., **Трофимова Л.С.**¹, к.с.-х.н.,
Яковлева Е.П.¹, с.н.с., **Рыбальский Н.Г.**², д.б.н., профессор,
Снакин В.В.², д.б.н., профессор, **Емельянов А.В.**³, д.б.н., профессор,
Скрипникова Е.В.³, к.с.-х.н., доцент, **Горбунов А.С.**⁴, к.г.н., доцент,
Быковская О.П.⁴, к.г.н., доцент

¹ Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
имени В.Р. Вильямса, 141055, Московская область, г. Лобня,
Научный городок, корпус 1

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1

³ Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина,
392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

⁴ Воронежский государственный университет, факультет географии,
геоэкологии и туризма, 394068, г. Воронеж, ул. Хользунова, 40
e-mail: viktrofi@mail.ru, nia_priroda@mail.ru, snakin@mail.ru
emelyanovav@yandex.ru, gorbunov.ol@mail.ru

Реферат. Проблемы деградации сельскохозяйственных земель России, снижения плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур, увеличение затрат на сельскохозяйственное производство перестали быть региональной проблемой. Они приобрели всероссийские масштабы и дошли уже до Президента Российской Федерации. Необходимо уделить

большее внимание рациональному природопользованию в сельском хозяйстве, сохранению плодородия почв, продуктивного долголетия наших земель и агроландшафтов, формированию экологического мышления.

Ключевые слова: рациональное природопользование, сельское хозяйство, плодородие почв, агроэкосистемы, устойчивость.

DEVELOPMENT OF HIGHLY PRODUCTIVE, ENVIRONMENTALLY FRIENDLY AND SUSTAINABLE CROP PRODUCTION AND AGRICULTURE

**Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P.,
Rybalsky N.G., Snakin V.V., Emelyanov A.V., Skripnikova E.V.,
Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P.**

Abstract. The problems of the degradation agricultural land in Russia, the decline of soil fertility, crop yields, and the increase in the cost of agricultural production have ceased to be a regional problem. They have acquired all-Russian scale, and have already reached the President of the Russian Federation. It is necessary to pay more attention to the rational use of natural resources in agriculture, the preservation of soil fertility, the productive longevity of our lands and agricultural landscapes, and the formation of ecological thinking.

Ключевые слова: environmental management, agriculture, soil fertility, agroecosystems, sustainability.

Президент Российской Федерации В.В. Путин 9 июня 2020 г. провел рабочую встречу с губернатором Ростовской области В.Ю. Голубевым, в которой четко обозначил важнейшую государственную проблему снижения плодородия почв в регионе.

Совершенно справедливо Президент сказал, что снижение плодородия почв – «...это рукотворный результат. Дело тут и в структуре севооборотов, соответствующих лесопосадках, которые защищают урожай, в использовании удобрений, соответствующей технике и так далее. Так что здесь целый комплекс вопросов, которыми нужно заниматься» [1].

Можно только добавить, что это проблемы не только Ростовской области. Это проблемы всей нашей страны. Проблемы деградации сельскохозяйственных земель России, снижения плодородия почв, следствием которого является снижение урожайности сельскохозяйственных культур, увеличение затрат на сельскохозяйственное производство перестали быть региональной проблемой. Они приобрели всероссийские масштабы и дошли уже до Президента Российской Федерации.

Ученые постоянно доказывают и убеждают, что почвенные ресурсы России используются неразумно, что они год от года истощаются, агроландшафты деградируют, что это ведет к тяжелым экологическим последствиям для сельского хозяйства и угрожает национальной безопасности страны. Рациональное природопользование в сельском хозяйстве является актуальной и приоритетной государственной задачей [2-6].

В сельском хозяйстве происходит опасный перекос в сторону удовлетворения экономических интересов в ущерб экологическим, социальным и национальным. Одностороннее увлечение экономически привлекательными культурами (зерновые, подсолнечник) ведет к нарушению севооборотов, ухудшению фитосанитарного состояния посевов, развитию негативных процессов деградации сельскохозяйственных земель.

Сегодня сельское хозяйство – это бизнес, который действует не по законам природы и общества, а по законам получения быстрой выгоды, не задумываясь об отдаленных последствиях. В результате такой деятельности нарушена сбалансированность сельского хозяйства (растениеводства, земледелия и животноводства). Разрушена сбалансированность структуры агроландшафтов, посевных площадей и севооборотов. Из них исчезают защитные экосистемы – многолетние травы, луга, леса. В структуре агроландшафтов – мало защитных экосистем. В структуре посевных площадей – их практически нет. В последние десятилетия значительно (в 3–4 раза) сократилось поголовье скота в стране. Вслед за этим и доля многолетних трав – основных почвообразователей, в структуре посевных площадей сократилась в 5–10 раз.

У государства достаточно инструментов воздействия на бизнес, который ориентирован на получение быстрой выгоды, без учета экологических последствий. Это субсидии за сохранение плодородия почв и нашей среды обитания. Это штрафы за их разрушение и деградацию. Стимулируют бизнес и более высокие цены на экологически чистую продукцию и др.

Развитие высокопродуктивного, экологически чистого и устойчивого растениеводства и земледелия невозможно также без формирования экологического мышления.

Формирование экологического мышления имеет важнейшее государственное значение в сохранении устойчивости экосистем, нашей среды обитания и здоровья человека. Оно исходит из здравого смысла и понимания неразрывной связи и взаимозависимости жизни и благополучия человека, общества и государства от жизни и благополучия природы.

Экологическое мышление должно определять наши взгляды, мысли и понимание важнейшего значения природы в жизни человека. Каждый должен задумываться о возможных последствиях наших поступков и действий во взаимоотношениях человека и природы. Формирование экологи-

ческого мышления необходимо как детям и молодежи, так и их родителям, дедушкам и бабушкам, всем людям, независимо от их возраста, статуса и занимаемой должности. Это необходимая часть культуры человека и общества, национальных и общечеловеческих ценностей.

Если мы действительно хотим, чтобы наши потомки жили на земле в гармонии с природой, необходимо осознавать, что мы все связаны одной общей проблемой, решать которую можно только всем вместе.

В 2015 г. Россия и весь мир, признавая основополагающую роль почв в поддержании жизни на Земле, провозгласили Международным годом почв [7].

2017 год в России, с целью привлечения внимания к экологическим проблемам и улучшения экологической безопасности страны, был объявлен годом экологии [8].

В 2018 г. утвержден Национальный проект «Экология» (на 2018–2024 гг.) с внушительным объемом финансирования (Бюджет: 4 041 000 000 000 руб.) [9].

Но экологических проблем накопилось много. В национальном проекте «Экология» уделено внимание решению ряда важнейших первоочередных экологических проблем. Сельского хозяйства среди них, к сожалению, нет. Очередь его еще не настала.

Еще в свое время, около 130 лет назад, В.В. Докучаев объединил ученых разных направлений для совместного решения важнейшей государственной проблемы – создания высокопродуктивного и устойчивого сельского хозяйства. В результате на месте рукотворной территории с проблемами деградации почв в Каменной степи были созданы рукотворные сбалансированные ландшафты из полей, лугов, лесов и вод.

Государству и обществу, регионам и сельхозпроизводителям пора уделить большее внимание рациональному природопользованию в сельском хозяйстве, сохранению продуктивного долголетия наших земель и агроландшафтов и здоровью человека для настоящих и будущих поколений, компромиссу между экономикой, экологией, социальными и национальными интересами. Здесь целый комплекс вопросов, которыми нужно заниматься.

По итогам конференции целесообразно создать междисциплинарную научно-исследовательскую, научно-образовательную и технологическую платформу для обмена научным и практическим опытом создания высокопродуктивного, устойчивого и экологически чистого сельского хозяйства. Единое научно-образовательное пространство может объединить молодых исследователей и ученых различных научных школ для обсуждения и решения ключевых мировых проблем науки и практики в сельском хозяйстве. Центральное Черноземье и другие черноземные регионы России могут

стать стартовой площадкой последующим масштабным научно-исследовательским, научно-образовательным проектам и разработкам высокопродуктивных, устойчивых и экологически чистых технологий в сельском хозяйстве.

Литература

1. Стенограмма встречи Владимира Путина с Василием Голубевым. URL: <http://prezident.org/tekst/stenogramma-vstrechi-vladimira-putina-s-vasiliem-golubevym-09-06-2020.html> (дата обращения 25.03.2021).
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 г.» / Н.Г. Рыбальский, Е.В. Муравьева, В.В. Снакин, И.А. Трофимов и др. / М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2017. 760 с.
3. Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. М.: Издательский Дом «Наука», 2015. 198 с.
4. Рациональное природопользование и кормопроизводство в сельском хозяйстве России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. М.: РАН, 2018. 132 с.
5. Рыбальский Н.Г., Думнов А.Д., Муравьева Е.В., Борискин Д.А. Состояние окружающей природной среды России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2018. № 2 (154). С. 68–88.
6. Снакин В.В. Экологические аспекты глобализации // Век глобализации. 2019. № 4 (32). С. 50–62.
7. На грани истощения. Почвенные ресурсы России используют неразумно. URL: [https:// poisknews.ru/magazine/12970](https://poisknews.ru/magazine/12970) (дата обращения 25.03.2021).
8. Год экологии. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/51142> (Дата обращения 25.03.2021).
9. Национальный проект «Экология». URL: [https:// strategy24.ru/rf/ecology/projects/natsional-nyu-proyekt-ekologiya](https://strategy24.ru/rf/ecology/projects/natsional-nyu-proyekt-ekologiya) (дата обращения 25.03.2021).

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ЭНЕРГОЗАТРАТ ФРЕЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА

Тушев В.А., студент, **Башняк С.Е.**, к.т.н., доцент

Донской государственный аграрный университет,
346493, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова 24,
e-mail: bess1959@mail.ru

Реферат. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили установить взаимосвязь показателей энергоемкости фрезерования с конструктивными параметрами фрезерного рабочего органа и режимами его работы. Даны рекомендации по рациональной компоновке пассивно-рыхлящих и фрезерных рабочих органов экспериментального подпокровного фрезерователя. Показана эффективность применения подпокровного фрезерователя на солонцовых почвах с «безвальным» рабочим органом барабанного типа.

Ключевые слова: орудие, почва, солонец, фрезерный рабочий орган «безвальной» конструкции, энергоемкость, эффективность.

EXPLORING THE DESIGN PARAMETERS AND ENERGY COSTS OF A MILLING BODY

Tushev V.A., Bashnyak S.E.

Abstract. Theoretical and experimental studies have made it possible to establish the relationship between milling energy intensity indicators with the design parameters of the milling working body and its modes of operation. Recommendations are given on the rational layout of passive-loosening and milling working organs of the experimental undercover milling machine. The effectiveness of the use of undercover milling machine on salt marsh soils with "shaftless" drum-type working body has been shown.

Key words: gun, soil, salt, milling working body of "non-venal" design, energy intensity, efficiency.

Введение. Конструкции комбинированных машин для подпокровного фрезерования почвы ещё не в достаточной степени совершенны. Они энер-

гоёмки, слабо надёжны в эксплуатации, в полной степени не обеспечивают качества технологического процесса, устойчивости движения агрегата, а также экологической безопасности в почвообработке солонцовых почв [1,2].

Проведенный нами анализ априорной информации показал перспективность применения принципиально новой конструкции «безвальной» фрезы барабанного типа [2]. Внедрение в производство таких фрез требует как теоретического, так и экспериментального подтверждения параметров их конструкций.

Цель и задачи исследования направлены на обоснование влияния режимов почвообработки солонцовых почв «безвальной» фрезой барабанного типа на энергетические и экономические показатели.

Методика исследований. В проведенных исследованиях, для составления плана эксперимента, проведено априорное ранжирование и в план эксперимента включены наиболее значимые факторы. Для оценки достоверности экспериментальных данных использовали F – распределение Фишера [4-6]. Оценку эффективности экспериментального образца проводили с использованием функции желательности [3,6].

Результаты исследования. Энергоёмкость почвообработки «безвальным» фрезерователем зависит от многих факторов. На энергозатраты основное влияние оказывает фактор присутствия дополнительных рыхлительных элементов. Это обстоятельство было проработано в процессе поисковых испытаний. В дальнейшем, для обеспечения надежной работы агрегата и теоретических проработок принята схема агрегата (КПФ) [2,7].

Немаловажным фактором является число горизонтальных режущих ножей Z . Значение $Z = 4$ было принято на основании анализа априорной информации и результатов предварительных поисковых лабораторно-полевых испытаний. Из других наиболее существенных факторов учитывали в процессе лабораторно-полевых опытов частоту вращения фрезбарабана, расстояние между ℓ_c фрезами по длине рабочего вала. Фактор X_5 (скорость агрегата), хотя по мнению экспертов и оказывает несущественное влияние, тем не менее был включён в программу экспериментальных исследований. Это вызвано тем, что, согласно теоретическим проработкам, поступательная скорость агрегата оказывает более существенное влияние на энергоёмкость, чем это определено экспертами.

Факторы X_4 (тип почвы) и X_8 (условия работы), хотя и оказывают существенное влияние на энергоёмкость процесса обработки, в экспериментальных работах нами не прорабатывались. Это вызвано тем, что эти факторы являются нерегулируемыми, а, следовательно, их появление в процессе эксплуатации КПФ может быть вполне естественным. Вредное влияние этих факторов в принципе может быть уменьшено за счёт использова-

ния комбинации пассивных и активных рабочих органов, а также ограничения условий эксплуатации по предельным величинам влажности, задержанности и т.д. [5,6].

Оценка величины крутящего момента на валу отбора мощности трактора на рисунке 1 представлена в зависимости от числа продольных режущих ножей Z в одной секции фрезбарабана. В опытах $\omega = 56 \text{ с}^{-1}$; $D_{\text{фр}} = 0,2 \text{ м}$; $V = 1,2 \text{ м/с}$.

Полученные данные представлены в расчёте на длину одной секции фрезерователя $\ell_c = 0,2 \text{ м}$. Анализ данных показывает, что наименьшая величина крутящего момента на ВОМ соответствует рабочему органу, у которого $Z = 1$. Рабочие органы барабанного типа ($Z = 2$; $Z = 4$) по величине крутящего момента различаются незначительно. Однако рабочий орган ($Z = 4$) более устойчив в работе и обеспечивает более равномерную величину $M_{\text{кр}}$ (коэффициент вариации 5,5 % против 9,0 % у рабочего органа с $Z = 2$).

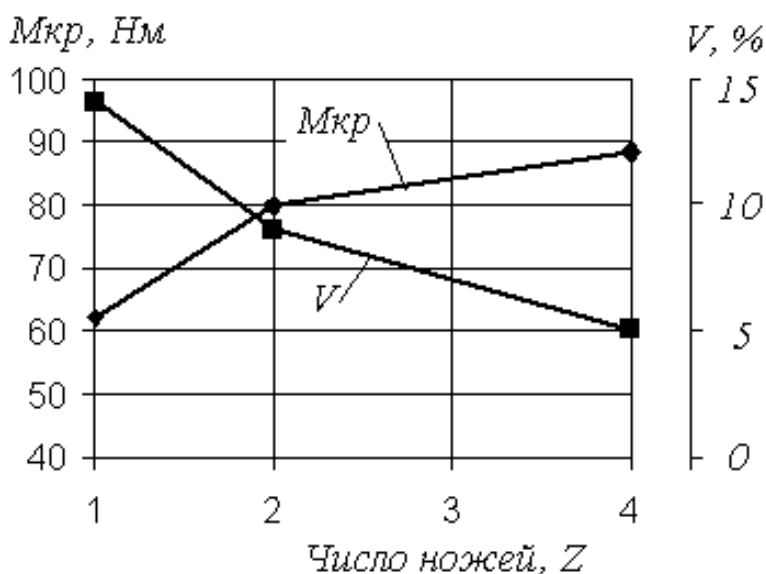


Рисунок 1. Изменение коэффициента вариации V и крутящего момента $M_{\text{кр}}$

В наибольшей степени энергоёмкость процесса подпокровного фрезерования зависит от кинематических характеристик (скорости агрегата, частоты вращения) [5].

Сопоставление экспериментальных данных с расчётными значениями показывают сходимость их по интенсивности изменения энергоёмкости процесса (рис. 2).

Зависимость $M_{\text{кр}} = f(V_o)$ в диапазоне изменения поступательной скорости (0,8 – 1,6 м/с) близка к линейной (рисунок 2). Установлено, что с увеличением угловой скорости ω интенсивность изменения $M_{\text{кр}}$ в зависимости от V_o возрастает.

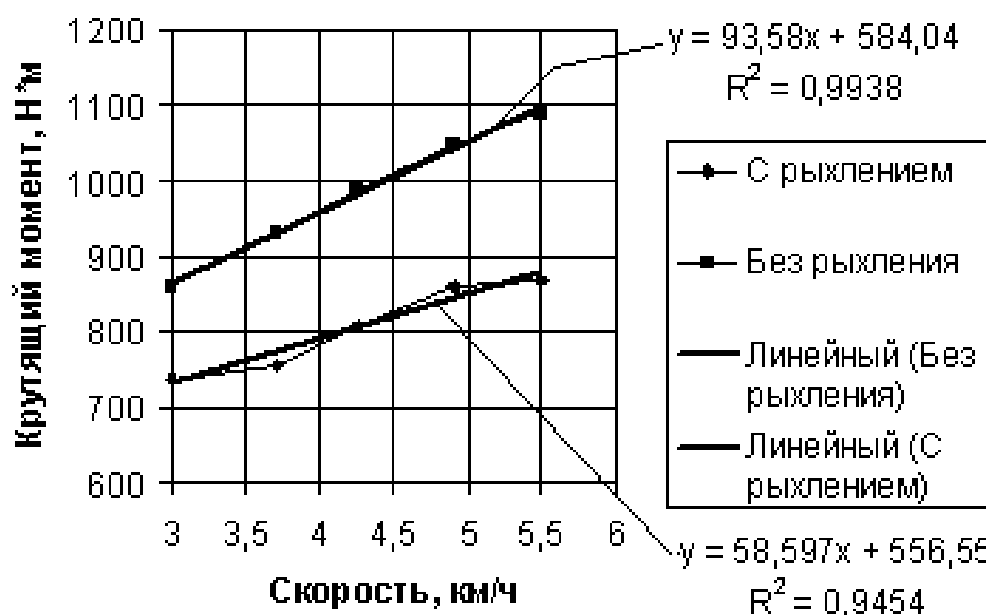


Рисунок 2. Зависимость крутящего момента ВОМ от скорости агрегата

Доказано, что с увеличением скорости энергозатраты уменьшаются. Опыты проведены при постоянной частоте вращения ВОМ, поэтому показатель $\lambda = \frac{\omega R}{V}$ снижается и, как следствие этого, снижается общий путь

резания и работа резания. Энергозатраты на передвижение агрегата с увеличением скорости увеличиваются приблизительно пропорционально скорости [6].

Технико-экономические показатели предлагаемой разработки «безвального» фрезерователя доказали ее эффективность в сравнении с навесным плугом ПН-4-35, используемым для обработки солонцовых почв [2,3]. Кроме того, многолетними исследованиями Донского ГАУ [2,5-7] доказано, что использование подобных конструкций фрезерователей уменьшает плотность почвы, улучшает ее водопроницаемость, существенно увеличивает запасы влаги в метровом слое, в сравнении с плоскорезной и отвальной обработками.

Выводы. В данной работе представлены пути снижения энергозатрат при основной обработке малопродуктивных солонцовых почв предлагаемым фрезерователем «безвального» типа. Задача решается оптимизацией конструктивных его параметров и энергозатрат на фрезерование почвы.

Минимум энергоёмкости фрезерователь обеспечивает при скорости движения $\geq 1,5$ м/с и окружной частоте $54,4 \text{ с}^{-1}$, при диаметре $D_{\text{фр}} \geq 0,2$ м.

Литература

1. Анисимова О.С., Жарикова О.В. К вопросу об управлении техносферной безопасностью. // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции. Пос. Персиановский. 2020. С. 150-153.
2. Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М. Фрезерователь безвального типа – один из вариантов экологической безопасности в почвообработке малопродуктивных почв. // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность, 2016. №1(25). С. 66-73.
3. Контарева В.Ю. Теоретические аспекты экономической целесообразности внедрения мероприятий по улучшению условий труда // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. Пос. Персиановский. 2019. С. 322-325.
4. Ладыгин Е.А. Оптимизация конструктивных и технологических параметров одноматричного шестерённого пресса. // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, 2012. № 4 (8). С.151-160.
5. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Анализ параметров влияющих на технологические показатели комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ). // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. Пос. Персиановский. 2013. С. 90-93.
6. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Исследование способов снижения энергозатрат фрезерователя «безвального типа». // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ. Пос. Персиановский. 2014. С. 61-64.
7. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Типы подпокровных фрезерователей. // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы международной научно-практической конференции. Пос. Персиановский. 2012. С.131-135.

ИЗМЕНЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕНОКОСНОГО ФИТОЦЕНОЗА ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Щанникова М.А., научный сотрудник,
Запивалов С.А., научный сотрудник

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
имени В.Р. Вильямса, 141055, г. Лобня, ул. Научный городок, 1
e-mail: marusia_agronom@mail.ru

Реферат. Длительные исследования позволяют проследить за особенностями формирования травостоя в зависимости от возраста луга и условий питания. В результате многолетнего применения минеральных удобрений в виде несбалансированной подкормки и полного минерального удобрения с возрастающими дозами азота из созданного посевом семи-компонентной травосмеси в 1946 году травостоя сформировались разные по составу и структуре фитоценозы.

Ключевые слова: сенокос, ботанический состав, минеральное удобрение, верховые злаки, низовые злаки.

CHANGE IN THE BOTANICAL COMPOSITION OF HAYFIELD PHYTOCENOSIS UNDER THE INFLUENCE OF LONG-TERM APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

Shchannikova M.A., Zapivalov S.A.

Abstract. Long-term studies make it possible to trace the features of the formation of the herbage, depending on the age of the grassland and nutritional conditions. As a result of long-term use of mineral fertilizers (unbalanced top dressing and complete mineral fertilization with increasing doses of nitrogen) phytocenoses of different composition and structure were formed from the herbage created by sowing a seven-component grass mixture in 1946.

Keywords: hayfield, botanical composition, mineral fertilizer, high grasses, short grasses.

Применение минеральных удобрений увеличивает урожайность травостоя и улучшает качество получаемого корма не только непосредственно, но и через влияние на ботанический состав травостоя – при помощи сохранения высокого содержания ценных сеяных видов. Длительные опыты с применением минеральных удобрений позволяют изучить закономерности влияния видов и доз их на состав травостоя, что дает научное обоснование управления ботаническим составом луговых агрофитоценозов.

Методика. Исследования проводились на типичном суходольном лугу временно-избыточного увлажнения. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, перед посевом трав в слое 0–20 см содержалось 2,03 % гумуса, 70 мг/кг обменного калия, 50 мг/кг подвижного фосфора, $pH_{\text{сол}}$ 4,3. В 1946 году высеяна травосмесь, состоявшая из клевера лугового (норма посева 3 кг/га), клевера ползучего (2 кг/га), тимopheевки луговой (4 кг/га), овсяницы луговой (10 кг/га), лисохвоста лугового (3 кг/га), костреца безостого (3 кг/га), мятлика лугового (2 кг/га). В 1947 году был заложен опыт по изучению применения различных комбинаций минеральных удобрений. Варианты: без удобрений (контроль), фосфорно-калийное, азотно-фосфорное, азотно-калийное, полное минеральное удобрение с возрастающими дозами азота (60, 90 и 180 кг д.в./га). Виды удобрений: аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий. Опыт заложен методом обычных повторений при систематическом размещении вариантов. Площадь делянки 104 м², повторность четырехкратная. Использование травостоя – двуукосное. Первый укос проводили в фазу массового цветения доминирующего злака, второй – в первой декаде сентября. Учеты и наблюдения проводились согласно принятым в луговодстве методикам.

Результаты и обсуждение. Анализ изменения ботанического состава травостоев в период 74-летнего использования приводятся на основании данных, полученных ранее изучавшими их авторами (Федорова Л.Д., 1966; Ромашов П.И., 1974; Гудков В.В., 1984; Олигер М.А., 2000) и собственных данных, полученных в первой половине восьмого десятилетия проведения исследований.

В первый год пользования травостой состоял преимущественно из злаков, доминирующим видом являлась тимopheевка луговая. Без внесения удобрений уже в первое пятилетие использования травостоя содержание сеяных злаков быстро снижается, несеечных злаков и разнотравья – увеличивается. Уже на второе десятилетие использования травостоя содержание верховых и низовых злаков было примерно одинаковым, в дальнейшем их соотношение колеблется, и к началу шестого десятилетия отмечено переформирование травостоя в низовой тип с преобладанием внедрившегося злака – овсяницы красной. К седьмому десятилетию использования травостоя отмечено почти полное выпадение сеяных верховых злаков из травос-

стоя. Содержание бобовых в травостое, низкое в первый год жизни, впоследствии возрастает, в травостой внедряются дикорастущие виды (мышинный и заборный горошек, чина луговая). Так, на фоне естественного плодородия почвы в условиях недостатка питательных веществ сеяный фитоценоз, в первые годы жизни состоявший преимущественно из ценных верховых злаков, к пятому десятилетию жизни преобразуется в низовой травостой, формируемый внедрившимися низовыми злаками и подходящий более для пастбищного, чем для сенокосного использования.

Внесение фосфорно-калийного удобрения способствовало увеличению содержания в травостое бобовых. Из-за неблагоприятных условий в год посева участие бобовых было незначительное, однако уже в первое пятилетие пользования травостоем возрастает до 30 %. В целом для участия бобовых видов в травостое характерна цикличность: увеличение участия бобовых видов способствует улучшению азотного питания, что создает условия для интенсивного развития злаков, увеличение их содержания приводит к уменьшению доли участия бобовых видов, что, в свою очередь, приводит к ухудшению азотного питания и снижению содержания злаковых видов, далее цикл повторяется. При значительном участии бобовых в травостое в первое-пятое десятилетие отмечено высокое содержание ценных верховых злаков, в дальнейшем оно снижается и увеличивается содержание низовых. Переформирование травостоя в низовой тип с преобладанием овсяницы красной как и в варианте без удобрений, происходит к шестому десятилетию пользования травостоем. За счет улучшения уровня питания и обеспечения бобовыми видами травостоя азотом содержание ценных верховых злаков выше, чем в контрольном варианте, представлены они, в основном, лисохвостом луговым. Участие разнотравья в контрольном варианте и при внесении фосфорно-калийного удобрения было примерно одинаковым.

На основании анализа изменения видового состава травостоя при применении несбалансированной азотно-калийной и азотно-фосфорной подкормки в течение 35 лет пользования В.В. Гудков говорит о более быстром вырождении травостоя при недостатке калия. Однако в дальнейшем участие верховых злаков при внесении азотно-фосфорной подкормки вновь увеличивается, хотя участие низовых злаков в травостое при внесении азотно-фосфорной подкормки действительно было выше и увеличивалось интенсивнее по сравнению с технологией, предусматривающей внесение азотно-калийной подкормки. Содержание злаков в травостое было выше при применении азотно-фосфорной подкормки, содержание разнотравья – при применении азотно-калийной подкормки.

При сравнении действия несбалансированных подкормок на участие в травостое сеяных верховых видов отмечено следующее: в первые годы пользования на их содержании сильнее сказывалось отсутствие азота –

при внесении фосфорно-калийной подкормки содержание верховых злаков уже на третий год пользования травостоем было в два раза ниже, чем при внесении азотно-фосфорной и азотно-калийной подкормки. В дальнейшем при улучшении азотного питания травостоя за счет азотфиксации содержание верховых злаков при внесении фосфорно-калийной подкормки увеличивается, с третьего по пятое десятилетие содержание их даже выше, чем при внесении азотно-калийной и азотно-фосфорной подкормки. В целом содержание верховых злаков колеблется в зависимости от цикличности присутствия бобовых в травостое. Содержание разнотравья в вариантах с фосфорно-калийной и азотно-фосфорной подкормкой примерно одинаковое, при внесении азотно-калийной подкормки оно возрастает.

Внесение полного минерального удобрения позволяет в течение длительного времени сохранять высокое участие в травостое сеяных верховых злаков. В первые годы пользования в травостое преобладает тимopheвка луговая, на второе десятилетие преобладающим видом является лисохвост луговой, который и в дальнейшем остается доминантом, только при увеличении дозы азота до 180 кг д.в./га с шестого десятилетия значительно увеличивается содержание костреца безостого и к восьмому десятиетию его участие возрастает до 75 %. Содержание верховых злаков на второе десятилетие снижается (быстрее это происходит при внесении низкой дозы азота – 60 кг д.в./га), низовых – возрастает. Более высокое содержание верховых злаков сохраняется при повышении дозы азота. Бобовые в незначительном количестве на протяжении использования травостоя сохраняются при внесении минимальной дозы азота (60 кг д.в./га), с повышением дозы азота выпадают из травостоя. Участие растений из группы разнотравья незначительно (до 10 % в четвертое-восьмое десятилетие), более высокое их содержание отмечено при внесении 60 кг д.в./га азота.

Таким образом, к восьмому десятиетию использования сенокосных фитоценозов в зависимости от режима питания отмечено разделение травостоев на фитоценозы верхового и низового типа. Применение полного минерального удобрения с дозами азота 60–180 кг д.в./га привело к формированию пригодных для сенокосного использования фитоценозов с преобладанием ценных верховых злаков. Без применения удобрений и при внесении фосфорно-калийной, азотно-фосфорной и азотно-калийной подкормок сформировались фитоценозы с преобладанием низовых злаков, пригодные в большей степени для пастбищного использования.

Закключение. Вырождение сеяных травостоев верхового типа происходит без внесения минеральных удобрений и при внесении удобрений, несбалансированных хотя бы по одному элементу питания. Поэтому для

сохранения в течение длительного времени высокопродуктивного злаково-го травостоя с ценным ботаническим составом необходимо применять комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение.

Литература

1. Ромашов П.И., Ахламова Н.М. Эффективность длительного применения минеральных удобрений на сенокосах // Кормопроизводство. Сборник научных работ, 1974. Выпуск 9. С. 100–113.
2. Федорова Л.Д. Влияние удобрений на урожай трав и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы сенокоса длительного пользования: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Москва, 1966. 22 с.
3. Гудков В.В. Повышение продуктивности долголетия сеяных сенокосов в Центральном районе Нечерноземной зоны: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.12, 06.01.04. Москва, 1984. 16 с.
4. Олигер М.А. Многовариантные системы ведения долголетних сенокосов на суходолах Центрального района Нечерноземной зоны: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.12. Москва, 2000. 22 с.

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

УДК 633.11

DOI: 10.34924/FRARC.2021.28.42.001

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ФРАНЦ

Железняк Е.А., младший научный сотрудник,
Олейникова Т.А., научный сотрудник, **Фоменко М.А.**, д.с.-х.н.,
Грабовец А.И., член-корр. РАН, д.с.-х.н., профессор

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: dzni@mail.ru

Реферат. Приведены агробиологические характеристики новых сортов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ Федеральный Ростовский аграрный научный центр: Мирабель, Пафос, Донская Т 20, Вольная заря, которые изучаются и проходят испытания Госсортовкомиссии В условиях проявления почвенной и воздушной засухи в 2018 – 2020 годах сорта сформировали урожай зерна с га в пределах 6,11-7,12 т. Сорта характеризуются высокими параметрами качества зерна и адаптивностью к стресс-факторам среды возделывания.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, сорт, качество зерна, морозостойкость растений.

YIELD AND QUALITY OF GRAIN OF NEW VARIETIES OF WINTER SOFT WHEAT BREEDDED BY FGBNU FRANZ

Zheleznyak E.A., Oleinikova T.A., Fomenko M.A., Grabovets A.I.

Abstract. The article presents the agrobiological characteristics of new varieties of winter soft wheat of the breeding of FSBSI FRANZ: Mirabel 20, Paphos, Donskaya T 20, Volnaya Zarya, which are being studied and tested by the State Export Commission. Under conditions of soil and air drought in 2018-2020, the varieties formed a grain yield per ha in the range of 6,11-7,12 t. The

varieties are characterized by high grain quality parameters and adaptability to the stress factors of the growing environment.

Keywords: winter wheat, yield, variety, grain quality, frost resistance of plants.

Введение. Важнейшая продовольственная культура в Ростовской области – озимая пшеница. Ежегодно в посевах региона пшеница занимает более 2,5 млн. га. Стабильным приоритетным направлением производства зерна является создание новых сортов озимой мягкой пшеницы, адаптивных к негативным стрессорам среды, формирующих высокую урожайность с качеством зерна [1]. Новый сорт способен увеличить урожайность до 30-45 %. Качество зерна формируется во время вегетации растений, где важную роль играют генотип сорта и почвенно-климатические условия [2].

Материал и методика исследований. Исследование проводили в 2018-2020 гг. в отделе селекции и семеноводства пшеницы и тритикале ФГБНУ Федеральный Ростовский аграрный научный центр в степной зоне Ростовской области. Почва опытного участка представлена южным среднесиловым карбонатным слабовыщелочным чернозёмом с различной мощностью гумусового горизонта (40-50 см). Агротехника – общепринятая для нашей зоны.

Учёт урожая и технологическую оценку качества зерна осуществляли по общепринятым методикам в селекционной практике для озимой пшеницы. Морозостойкость сортов определяли в условиях камеры КНТ-1М ($t - 19^{\circ}\text{C}$, экспозиция 20 часов), Донским усовершенствованным методом [3].

Объекты исследований: новые сорта озимой мягкой пшеницы Мирабель 20, Пафос, Вольная заря и Донская Т 20.

Результаты исследований. Климат зоны проведения исследований – умеренно континентальный. Флуктуации климата проявляются в резких изменениях погодных условий и в частых периодах засухи в течение вегетационного периода [4].

За годы исследований отклонение от среднегодовой температуры воздуха в среднем составило $+4,8^{\circ}\text{C}$ (данные метеопоста «Тарасовское опытное поле», рис. 1). Минимум опускался в 1 декаде февраля 2020 г до $-20,0^{\circ}\text{C}$. При этом температуры на глубине узла кущения составляли -12°C . В зимние периоды также наблюдали оттепели.

Абсолютный максимум температуры достигали в июне $+37,0^{\circ}\text{C}$ (2019, 2020 гг.). Экстремально жаркая погода, сопровождающаяся суховейными ветрами, вызывала ускоренное созревание озимых, примерно на 10-14 суток.

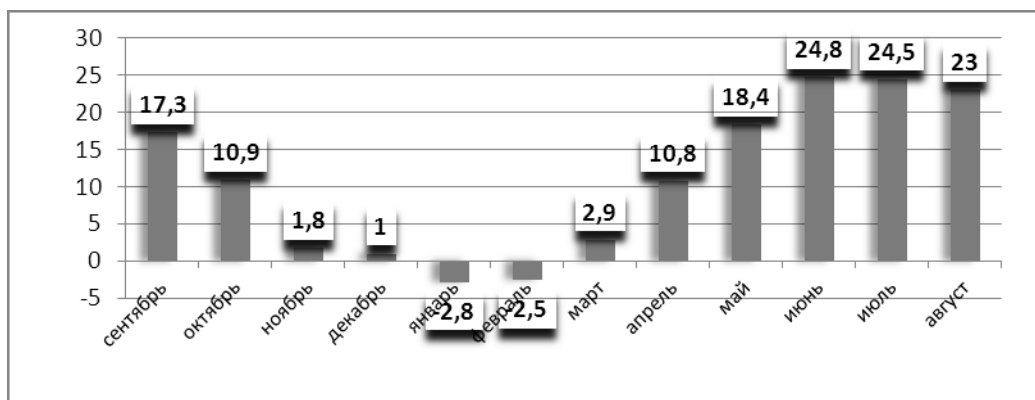


Рисунок 1. Температурный режим при проведении исследования по данным метеопоста, «Тарасовское опытное поле», ФГБНУ ФРАНЦ, среднее, 2018-2020 гг.

В последние годы в северо-западной зоне Ростовской области наметился тренд наиболее типичного распределения осадков: максимум на осенне-зимний периоды (40-52 % от годового количества), минимум осадков в апреле – июне, аномальное выпадение осадков – в фазу полная спелость. В 2018 и 2019 году, казалось бы, наиболее благоприятных по влагообеспеченности сезоне, наблюдали дефицит влаги в период формирования и налива зерновки. Наиболее остро засушливым был 2020 год. Годовое количество осадков составило 86 % к годовой норме 451 мм (рис. 2).



Рисунок 2. Среднемноголетнее количество осадков, метеопост «Тарасовское опытное поле», среднее, 2018-2020 гг.

За последние годы селекционной работы в отделе селекции и семеноводстве пшеницы и тритикале ФГБНУ Федерального Ростовского аграрного научного центра были созданы новые сорта озимой мягкой пшеницы.

Сорт интенсивного типа Мирабель 20 – короткостебельный (87-104 см), высокоустойчив к полеганию. Масса 1000 зерен варьирует от 32,8 до 38,0 г.

Урожайность зерна нового сорта в среднем за 2018-2020 гг. составила 6,11 т/га, что на 0,42 т больше в сравнении со стандартом Дон 107 (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность, показатели качества зерна новых сортов озимой мягкой пшеницы, КСИ, 2018-2020 гг.

Сорт	Урожайность*, т/га	Морозостойкость, %	Засухоустойчивость, балл	Высота растений, см	Устойчивость полеганию, балл	Поражение вирусом жёлтой карликовости ячменя, балл	Поражение вирусом полосатой мозаики пшеницы, балл	Поражение септориозом, балл	Поражение пириформным, балл
Дон 107, St	5,6	61	4,5	93	6,8	0,9	3,0	1,7	2,0
Мирабель 20	6,11	79	4,5	102	7,7	0,2	0,2	1,5	0,5
Пафос	6,52	81	4,5	96	7,8	0,1	1,5	1,0	0,5
Вольная заря	6,32	73	4,8	84	7,8	0,1	0,2	1,5	0,5
Донская Т 20	7,12	66	4,8	94	8,8	0,8	0	0,5	0,5

Примечание: значимые различия по f- критерию при $p < 0,05$.

Морозостойкость растений 74-83 %. Сорт слабовосприимчив к поражению основными болезнями злаков. В полевых условиях устойчив к поражению бурой и желтой ржавчинами (0-5%), снежной плесенью (0,5 балл). Он толерантен к поражению корневыми гнилями (15-22 %). Среднеустойчив к мучнистой росе (0-10%), септориозу (0,1-2,0 балла), пириформному (1,5 балла). Практически не поражается вирусами (0,1-0,5 баллов). Содержание в зерне белка 14,5-14,8 %, клейковины 28,0-31,8 %, объем хлеба 770-800 см³ (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы, КСИ, 2018-2020 гг.

Сорт	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Масса 1000 зёрен, г	Число падения, с	Объёмный выход хлеба, см ³	Общая хлебопекарная оценка, балл
Дон 107, St	795	86	13,4	23,9	35,3	508	793	4,4
Мирабель 20*	760	92	14,6	28,0	33,5	489	785	4,5
Пафос*	790	83	14,4	30,1	38,9	506	842	4,7
Вольная заря*	770	73	14,1	25,1	37,3	529	830	4,9
Донская Т 20*	775	85	13,9	26,4	38,6	466	800	4,8

Сорт формирует в северо-западной зоне Ростовской области максимальный урожай при посеве с 5 по 25 сентября. Толерантен к допустимым поздним срокам посева.

Сорт устойчив к полеганию и прорастанию зерна в колосе, имеет высокую засухоустойчивость и морозостойкость. Характеризуется хорошими технологическими и хлебопекарными показателями качества зерна.

Сорт Пафос – среднеранний, пластичный, адаптивный, засухоустойчивый генотип интенсивного типа. Высота растений 79-103 см. Масса 1000 зерен варьирует от 34,5 до 39,1 г. Средняя урожайность за 2018-2020 гг составила 6,52 т/га (превышение к стандарту Дон 107 0,83 т/га, табл. 1).

Сорт высокозимостойкий. Характеризуется полевой устойчивостью к снежной плесени (0,1-0,5 балла), вирусным болезням (0,1-0,5 балла), мучнистой росе (0-10%). Умеренно восприимчив к септориозу (1,5-2 балла), пиренфорозу (1,5 балла).

Имеет ценное и сильное по качеству зерно. Содержание в зерне белка в среднем за 2018-2020 гг 14,2-14,5%, клейковины 26,7-33,6%. Объем хлеба 825-860 см³, общая хлебопекарная оценка составляет 4,5-4,9 балла.

Отличительные свойства сорта Пафос: засухоустойчивость на уровне и выше стандарта Дон 107 (4,8 балла, стандарт 4,5 балла); морозостойкость (65-75%), стабильное сочетание урожайности и высокого качества зерна.

Сорт Вольная заря. Урожайность сорта Вольная заря в конкурсных испытаниях в 2018-2020 гг. по пару составила 6,32 т/га (+ 1,32 т/га к ст.), по нуту: 3,81 т/га (+0,58 т/га к ст., 2019-2020 гг.). Сорт характеризуется стабильной продуктивностью в различных агроэкологических условиях. Его урожайность в экологических испытаниях в Курском ФАНЦ составила 7,75 т/га (+1,9 т/га к ст. Московская 39, 2017-2018 гг.). Вклад в продуктивность сорта вносит высокая плотность стеблестоя (до 814 продуктивных стеблей/м²) с ёмкостью до 16810 шт. зерен/ м².

Сорт Вольная заря отличается высокой зимостойкостью. Средняя оценка в среднем за годы изучения составила 5 баллов (стандарт – 4,7 балла). Морозостойкость при -18 °С (экспозиция 20 часов) составила 76,3 %. Вынослив к поздним весенним заморозкам в период стеблевания. Сорт засухоустойчив. Высоко устойчив к прорастанию зерна в колосе.

В полевых условиях сорт устойчив к поражению бурой ржавчиной (0%), снежной плесенью (1,0 балла). Он толерантен к поражению корневыми гнилями (15-22 %). Вынослив к поражению желтой ржавчиной (0%), вирусом желтой карликовости ячменя (0,2 балла), вирусом полосатой мозаики пшеницы (0,2-0,5 балла), пиренофорозу (0,5 балла). Среднеустойчив к мучнистой росе (0-10%), к септориозу (0,1-2,0 балла).

Содержание в зерне белка за 2018-2020 гг составляет 14,1 %, клейковины 25,8 %, объем хлеба 770-800 мм, общая хлебопекарная оценка 4,6 балла; число падения 486 сек; седиментация 45,4.

В северо-западной зоне Ростовской области формирует максимальный урожай при посеве с 5 по 25 сентября. Толерантен к допустимым поздним срокам посева в регионе возделывания. В условия степной зоны высоко отзывчив на улучшение агрофона. В среднем величина прибавки урожая на высоком агрофоне ($N_{24}P_{104}$) с использованием ЖКУ и карбамида (N_{46}) составила 1,01 т/га в сравнении с контролем, на том же агрофоне с использованием карбамида (N_{46}) – 0,89 т/га.

Отличительные свойства сорта Вольная заря: толерантен к загущению, формирует плотный агрофитоценоз, характеризуется высокой засухоустойчивостью.

Сорт Донская Т 20. Средняя урожайность сорта Донская Т 20 в конкурсных сортоиспытаниях по пару в среднем за 2018-2020 гг. составила 7,12 т/га (+01,43 т/га к ст. Дон 107, табл. 1), по предшественнику нут 5,5 т/га (+2,01 т/га к ст., 2020 г.). Урожайность сорта в экологическом сортоиспытании в Центральном-Чернозёмной зоне РФ (Курский ФАНЦ) 7,95 т/га (+2,2 т/га к ст. Московская 39).

Стабильность признака крупности зерна (масса 1000 зерен 38,3-41,8 г) в различных условиях вегетации по годам свидетельствует о высокой жаростойкости и засухоустойчивости сорта. Характеризуется высокой зимостойкостью (4,9 балла, 4,7 балла у стандарта). В полевых условиях сорт толерантен к поражению желтой и бурой ржавчинами (0), к снежной плесени (0,1-0,4 балла), септориозу (0,5 балла). Выше средней устойчив к вирусу желтой карликовости ячменя (0,2-0,8 балла), к полосатой мозаике пшеницы (1 балл).

Содержание в зерне белка в среднем за 2018-2020 гг. равно 12,6-14,0 %, клейковины 21,6-31,2 %, стекловидность 85 %, объем хлеба 780-880 см³ при оценке 4,0-4,8 балла. Число падения равно 460-484 сек.

Отличительные свойства Донская Т 20: пластичность к лимитированным условиям среды в различных эконивах, стабильность признака крупности зерна (масса 1000 зёрен), высокая засухоустойчивость.

Выводы. Итогом исследования по селекции озимой пшеницы является создание высокоурожайных сортов озимой мягкой пшеницы нового поколения Мирабель 20, Пафос, Вольная заря и Донская Т 20, с генетически обусловленным высоким качеством зерна, которые по показателям превзошли стандартный сорт Дон 107.

В лимитированных условиях вегетации новые сорта в конкурсных и экологических сортоиспытаниях сформировали стабильную урожайность 6,0-7,12 т/га. Содержание белка в зерне, при большой урожайности, составило 12,6-14,6 %.

Литература

1. Иванов А.Л., Ирюшина В.И. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве// М., РАСХН, 2009. 517 с.
2. Фоменко М.А. Селекция озимой мягкой пшеницы в условиях аридности климата на Дону: автореферат дисс... докт. с.-х. наук (06.01.05)// Краснодар, 2015. 50 с.
3. Грабовец. А.И. Донской метод определения морозостойкости и жизнеспособности озимых хлебов// Ростов-на-Дону: Юг, 2010. 23 с.
4. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур/ М: Госагропром СССР, 1989. 162 с.

УДК: 633.11.112.1:631.527

DOI: 10.34924/FRARC.2021.64.13.001

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАРКЕРОВ ПРИ ОТБОРЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С ПОВЫШЕНИЕМ АРИДНОСТИ КЛИМАТА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Коваленко С.А., научный сотрудник,
Кадушкина В.П., старший научный сотрудник,
Грабовец А.И., член-корр. РАН, д.с.-х.н., профессор

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: sa_kovalenko_83@mail.ru, kadushkina1964@mail.ru,
grabovets_ai@mail.ru

Реферат. Представлены результаты оценки сортов и сортообразцов яровой твердой пшеницы, созданных в ФГБНУ ФРАНЦ. Выявлены различия по урожайности, длине колоса, массе 1000 зерен. Показано, что более высокая положительная корреляционная связь в годы исследований проявилась между урожайностью и числом зерен в колосе, массой зерна с растения и массой зерна с колоса. Доказано, что они играют ведущую роль в повышении урожайности яровой твердой пшеницы в Ростовской области.

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, урожайность, элементы структуры, корреляция.

DETERMINATION OF MARKERS WHEN SELECTING FOR YIELD SPRING HARD WHEAT IN CONNECTION WITH INCREASED CLIMATE ARIDITY IN THE ROSTOV REGION

Kovalenko S.A., Kadushkina V.P., Grabovets A.I.

Abstract. The results of the evaluation of varieties and varietal samples of spring durum wheat created in the Federal State Budgetary Research Institution FRANZ are presented. Differences in yield, ear length, and weight of 1000 grains were revealed. It is shown that in the years of research a higher positive correlation was shown between the yield and the number of grains in the ear, the weight of grain from the plant and the weight of grain from the ear. It is proved that they play a leading role in increasing the yield of spring durum wheat in the Rostov region.

Key words: spring durum wheat, yield, structural elements, correlation.

Структурные элементы урожайности – продуктивные органы и признаки растения, которые формируют и определяют величину урожая зерна [1]. К основным элементам урожая по Носатовскому А.И. [2] относят густоту продуктивного стояния растений, озерненность колоса и выполненность зерна. Поэтому при селекции на урожайность важно детально изучить и знать те структурные элементы, за счет которых складывается урожайность. Продуктивность растений обуславливается различным сочетанием количественных признаков, которые в свою очередь являются результатом сложного взаимодействия генотипа и условий внешней среды [3-5]. В связи с постоянно меняющимися погодными условиями в сторону аридности, необходимо уточнить роль определенных элементов структуры, выявить их вклад в повышение урожайности зерна.

Таким образом, была поставлена цель – уточнить корреляционные связи между урожаем и элементами его структуры при складывающихся погодных условиях и определить маркеры при отборе на продуктивность.

Материал и методы исследования. Исследования проводили в 2018-2020 гг. в северо-западной зоне Ростовской области в селекционном севообороте научно-исследовательского центра ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр». Изучали 8 новых сортов и сортообразцов яровой твёрдой пшеницы конкурсного сортоиспытания. Методика и техника закладки опытов общепринятые для зерновых культур [6]. Все оценки, наблюдения, учёт урожая выполнены в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989). Сравнение вели со стандартным сортом Донская элегия. Статистическую обработку данных проводили по Доспехову Б.А. (1985), использовали про-

грамму статистической обработки данных «Excel 2007». Для характеристики метеорологических условий за 2018-2020 гг. использовали данные метеорологического поста Северо-Донецкой СХОС.

Посев яровой твёрдой пшеницы проводили сеялкой ССФК-7 по предшественнику зернобобовые, с нормой высева 450 всхожих зёрен на 1 м². Глубина заделки семян 4-6 см. Учётная площадь делянок 15,8 м², повторность – четырёхкратная, размещение – систематическое. Почва опытного участка – чернозём южный среднемощный карбонатный с различной мощностью гумусового горизонта (30-50 см).

Результаты исследований. Метеорологические условия вегетации в годы проведения экспериментов были контрастными и отражали особенности климата региона. Во все года исследований погодные условия обуславливали острейшую засуху, которая сокращала фазу созревания зерновки на 10-14 дней, что способствовало уменьшению крупности зерна. Необходимо отметить, что 2018 г. был засушливее (температура выше в среднем на 7-8 С° по всем межфазным периодам), чем последующие два года. Распределение осадков было крайне неравномерным, большая их часть выпала в конце фазы налива зерна во второй и третьей декадах июля ($\Sigma_{\text{ср}}=159,4$ мм против $\Sigma_{\text{ср.мн.}}=59$ мм), что привело к значительному снижению урожая зерна яровой пшеницы.

Первая половина вегетации яровой пшеницы 2019-2020 гг. проходила при оптимальных погодных условиях (121-124 мм против среднемноголетних 199 мм), вторая – в исключительно жестких. Весенне-летняя засуха, охватывающая критическую фазу выход в трубку-колошение, а затем весь период налива зерна, конечно, не могли способствовать формированию высокого урожая твердой пшеницы. На протяжении всех трех лет исследований засуха позволила оценить селекционный материал на устойчивость к длительному воздействию высоких температур и отобрать генотипы способные уходить из-под «запала» и формировать нормальные зерновки в экстремальных условиях.

Урожайность в годы исследований варьировала от 14,2 ц/га у Донской элегии до 22,6 ц/га у генотипа 4125/17. Сортообразцы, лучшие по урожайности в среднем за три года исследования, представлены в таблице 1. Самые высокие показатели по урожайности зерна выявлены у сортообразцов 4125/17 – 22,6 ц/га, 4193/17 – 21,9 ц/га и 4783/15 – 21,0 ц/га. Не получено достоверной положительно-высокой корреляционной связи между урожайностью зерна, длиной колоса и числом колосков в нем. Отмечена высокая положительная связь между урожайностью и числом зерен в колосе – от $r=+0,55\pm 0,14$ до $r=+0,81\pm 0,13$, между урожайностью и массой зерна с колоса – от $r=+0,48\pm 0,16$ до $r=+0,77\pm 0,16$.

**Таблица 1 – Урожайность и элементы ее структуры
у лучших сортообразцов яровой твердой пшеницы в КСИ
(2018-2020 гг.), предшественник – зернобобовые**

Параметр	Сорт								НСР ₀₅
	Донская элегия, St	Вольно- донская	Мелодия Дона	4783/15	4125/17	4185/17	4192/17	4193/17	
Количество растений на 1 м ² , шт.	266,0	247,0	374,0	248,0	284,7	268,7	293,3	270,0	108,9
Количество продуктивных стеблей на 1 м ² , шт.	357,0	398,0	412,7	338,7	366,0	346,7	392,0	419,3	116,2
Продуктивная кустистость, стебл./раст.	1,3	1,6	1,1	1,5	1,3	1,3	1,3	1,6	0,5
Количество колосков в колосе, шт.	14,7	14,1	14,0	14,9	16,3	14,9	14,2	14,6	2,3
Вес снопа с 1 м ² , г	570,0	760,0	710,0	683,3	640,0	600,0	760,0	770,0	206,5
Вес зерна с 1 м ² , г	142,6	168,1	130,5	148,4	174,7	130,8	171,4	174,5	55,7
Вес зерна с 1 растения, г	0,6	0,7	0,3	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,38
Вес зерна с 1 колоса, г	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,18
Количество зерен в колосе, шт.	13,2	13,9	10,7	16,3	16,1	13,7	15,7	14,1	5,6
Масса 1000 зерен, г	32,3	31,4	29,6	28,1	30,3	27,8	28,2	29,9	3,1
Индекс урожая, %	24,1	22,2	17,8	21,9	26,9	21,7	22,4	23,3	6,6
Высота растения, см	80,7	81,2	82,2	84,1	84,4	88,9	85,0	83,8	9,8
Длина колоса, см	6,4	6,0	6,0	6,5	7,5	6,7	6,2	6,5	1,0
Урожайность, ц/га	16,9	19,1	17,3	19,0	19,7	18,6	18,1	20,2	1,4
± к St	-	+2,2	+0,4	+2,1	+2,8	+1,7	+1,2	+3,3	-

Масса 1000 зерен за годы изучения по-разному коррелировала с урожайностью: от $r=-0,20\pm0,19$ до $r=+0,25\pm0,21$. Не всегда самый высокий урожай зерна формировали сортообразцы с крупным зерном. Например, у сортообразца 4193/17 при низкой массе 1000 зерен 29,9 г урожайность была самой высокой и составила 20,2 ц/га, тогда как у сорта Донская элегия при массе 1000 зерен 32,3 г урожайность была ниже и составила 16,9 ц/га. Подобная зависимость наблюдалась и у других сортообразцов. Результаты по данному признаку аналогичны с ранее полученными нами выводами за предыдущие года исследований [7].

Выявлена положительная связь между длиной колоса и числом зерен в колосе – от $r=+0,20\pm0,13$ до $r=+0,52\pm0,16$, между длиной колоса и массой зерна с колоса – от $r=+0,38\pm0,21$ до $r=+0,61\pm0,22$. По длине колоса достоверно превысил стандарт сортообразец 4125/17, у остальных она была на уровне стандарта Донская элегия. Анализ изменчивости длины колоса по годам у сортов яровой твердой пшеницы свидетельствует об относительно высокой стабильности этого признака ($C_v=5,9-11,9\%$).

Потенциальный уровень продуктивности колоса определяется числом колосков в нем. Четкой взаимосвязи между длиной колоса и количеством колосков в нем не выявлено, так как они в свою очередь определяются плотностью колоса. За годы исследований более высокое число колосков в колосе сформировалось у сортообразца 4125/17 – 16,3 шт.

Число зерен в колосе представляет значительный интерес для селекции. Из таблицы видно, что сортообразцы различались по числу зерен в колосе. Наибольшее их количество насчитывали у 4783/15 (16,3 шт.) и у 4125/17 (16,1 шт.). Наблюдается высокая положительная связь между числом зерен и массой зерна с 1 м² – от $r=+0,63\pm0,12$ до $r=+0,84\pm0,21$, также с массой зерна с растения и с колоса (от $r=+0,73\pm0,12$ до $r=0,91\pm0,15$). Одним из важнейших элементов структуры урожая является масса зерна с колоса. Данный признак в основном зависит как от генотипа, и в меньшей степени от условий внешней среды [3]. В годы исследований новые сорта и сортообразцы по массе зерна с колоса находились в пределах ошибки опыта.

Масса 1000 зерен колоса отражает его крупность. Она также является показателем качества адаптивности сорта к среде. За годы исследований все сортообразцы яровой твердой пшеницы существенно отличались по массе 1000 зерен: от 25,4 г у 4192/17 до 35,5 г у Донской элегии. Необходимо отметить, что метеорологические условия в годы проведения опытов не всегда способствовали выявлению потенциальных способностей по изучаемому показателю. Некоторые сортообразцы достигли своего среднего предела массы 1000 зерен, которую они сформировали при возделывании в оптимальных условиях.

У сортообразцов яровой твердой пшеницы существенная корреляционная связь в годы исследований проявилась между массой 1000 зерен и массой зерна с колоса – от $r = +0,48 \pm 0,19$ до $r = +0,52 \pm 0,22$.

Выводы. Выявлены статистически достоверные различия по урожайности, длине колоса, массе 1000 зерен. Элементы, определяющие урожай, находятся в довольно сложной корреляционной зависимости, как между собой, так и с урожайностью зерна. Более высокая положительная корреляционная связь в годы исследований проявилась между элементами: числом зерен в колосе, массой зерна с 1 м², массой зерна с растения и массой зерна с колоса. Таким образом, основной вклад в повышение урожайности яровой твердой пшеницы в условиях Ростовской области вносят число зерен в колосе, масса зерна с колоса и растения. Следовательно, эти показатели следует взять в качестве маркеров при селекции яровой пшеницы в условиях нарастания засух.

Литература

1. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России: монография. Ростов-на-Дону: ЗАО Книга, 2002. 319 с.
2. Носатовский А.И. Об урожае пшеницы и элементах слагающих его// Труды Кубанского сельскохозяйственного института. 1954. Вып.1 29 с.
3. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница. Монография. – Ростов-на-Дону, ООО «Издательство «Юг», 2007. 600 с.
4. Грабовец А.И., Кадушкина В.П., Коваленко С.А. Совершенствование методологии селекции яровой твердой пшеницы в условиях меняющегося климата// Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. №3. С. 33-36.
5. Ковтун В.И. Урожай озимой пшеницы и элементы его структуры в условиях Западной Сибири// Селекция и семеноводство. 1978. №2. С.44-45.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.1. М., 1985. 270 с.
7. Коваленко С.А., Грабовец А.И., Кадушкина В.П. Корреляционные взаимосвязи между урожаем и элементами его структуры у сортов яровой твердой пшеницы донской селекции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №5(67). С. 31-33.

НАСЛЕДОВАНИЕ РЯДА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДАМИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Олейникова Т.А., научный сотрудник,
Железняк Е.А., младший научный сотрудник, **Фоменко М.А.**, д.с.-х.н.,
Грабовец А.И., член-корр. РАН, д.с.-х.н., профессор

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: dzni@mail.ru

Реферат. В статье представлены результаты изучения наследования селекционно-ценных признаков гибридами мягкой озимой пшеницы. Выявлен наибольший выход трансгрессивных по продуктивности генотипов при сверхдоминировании и промежуточном наследовании массы зерна с растения относительно родителей в F₁. Приведены степень доминирования и признаков, параметры трансгрессий по признаку урожайность у гибридов F₃, выявленные в условиях усиления засушливости климата.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, наследование признака, популяция, гибрид, исследования, количественные признаки.

INHERITANCE OF A NUMBER OF QUANTITATIVE CHARACTERISTICS BY WINTER SOFT WHEAT HYBRIDS UNDER DRY CONDITIONS

Oleinikova T.A., Zheleznyak E.A., Fomenko M.A., Grabovets A.I.

Abstract. The article presents the results of studying the inheritance of breeding-valuable traits by hybrids of soft winter wheat. The highest yield of transgressive genotypes in terms of productivity was revealed in the case of overdomination and intermediate inheritance of the grain mass from the plant relative to the parents in F₁. The degree of dominance and characteristics, the parameters of transgressions on the basis of yield in F₃ hybrids, revealed in the conditions of increasing aridity of the climate, are given.

Key words: winter wheat, trait inheritance, population, hybrid, research, quantitative traits.

Озимой пшенице среди других культур принадлежит лидирующее место по производству зерна. В Ростовской области, она ежегодно занимает более-2,5 млн.га. Стабильность валового сбора зерна этой культуры определяется созданием высокоурожайных адаптивных сортов [1].

Рост и развитие озимой пшеницы на Дону имеет свои особенности, которые вызваны усилением континентальности климата и возрастанием засушливости среды [2]. В последние годы усиливается аридность весенне-летних месяцев. Возрастает частота засушливых лет. Изменение климата обуславливает увеличение и распространение патогенов болезней и вредителей [3].

Усиление появления стресс-факторов диктует необходимость создания новых сортов озимой пшеницы, сочетающих урожайность и адаптивность к лимитирующим факторам среды.

При этом важно изучить типы наследования количественных признаков гибридами F1 озимой мягкой пшеницы при засухах, а также дальнейшее их проявление в поколениях F2- F3.

Методика исследований. Исследования выполнены в лаборатории селекции и семеноводства пшеницы ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» в 2018-2020 годах. Объектами исследований служили гибриды озимой пшеницы, созданные в отделе селекции и семеноводства пшеницы и тритикале ФРАНЦ.

Степень доминирования признаков в гибридах F1 определяли по формуле Griffing В.А [4], частоту и степень трансгрессии – по методикам Г.С. Воскресенской [5] и Г.В. Гуляева [6]. Исследования вели по методу Педигри и балк-методу.

Компонентами внутривидовых скрещиваний служили генотипы различного происхождения: сорта и линии селекции ФГБНУ ФРАНЦ, АНЦ «Донской», НЦЗ им. П.П. Лукьяненко, Северо-Кавказского ФНАЦ, коллекционные образцы ВИР.

Наблюдения вели в соответствии с методикой Государственной комиссии по сортоиспытанию. В питомнике F1 гибриды высевали ручной сеялкой. Площадь питания растения составила 5 x 20 см² по схеме мать-гибрид-отец. В питомнике второго поколения гибриды F2 высевали сеялкой СКС-6-10 с нормой посева 250 зёрен/м². Площадь делянки составила 20 м². Посев селекционного питомника проводили необмолоченными колосьями сеялкой СН 16 М (3 колоса на 1м.п., междурядье 45 см).

Исследования проводили в степи северо-западной зоны Ростовской области. Почва опытного участка в селекционном севообороте представлена южным среднемощным карбонатным слабо выщелоченным чернозёмом с различной мощностью гумусового горизонта (50-70см). Климат Ростовской области умеренно континентальный с частыми сменами различных систем атмосферной циркуляции [7]. Они определяют большую неустойчивость погодных явлений. Преобладают восточные суховейные ветры.

Среднегодовая температура в 2018 году составила +10,6 °С, в 2019 году +10,3°С, в 2020 году +11,6°С при норме +6,9 °С. Диаграмма среднемесячных температур за период исследований, в сравнении с нормой, представлена на рисунке 1.

Количество осадков в 2018 и 2019 года году составил 561 и 694 мм при среднегодовой норме 451 мм. В данный период аномальное количество осадков (до 180 мм) выпало в фазу полной спелости зерновки, что отрицательно сказалось на продуктивности и качестве зерна. При этом растения в основные фазы онтогенеза испытывали дефицит осадков.

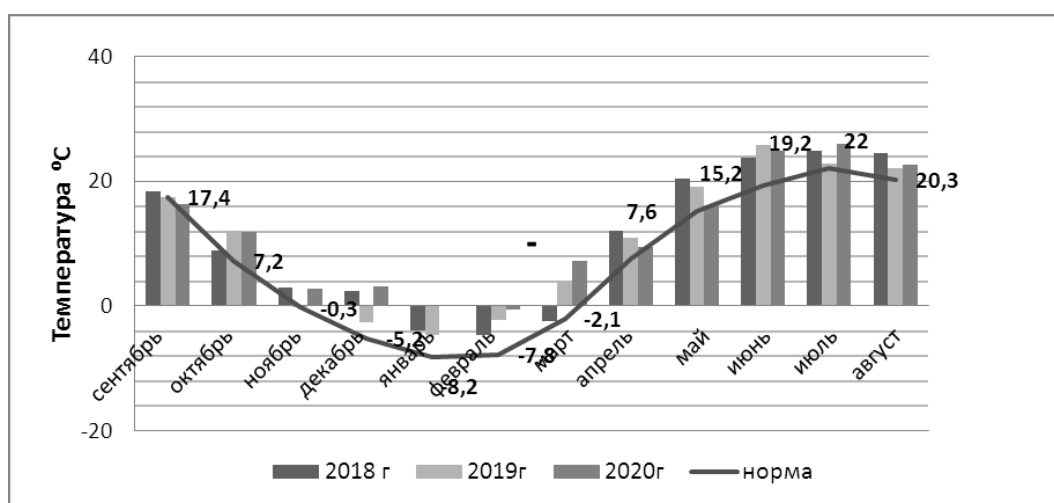


Рисунок 1. Среднемесячная температура, 2018-2020 гг.

2020 год был остро засушливым, количество осадков составило 389 мм. Распределение среднемесячного количества осадков за период наблюдений представлено на диаграмме (рис. 2).

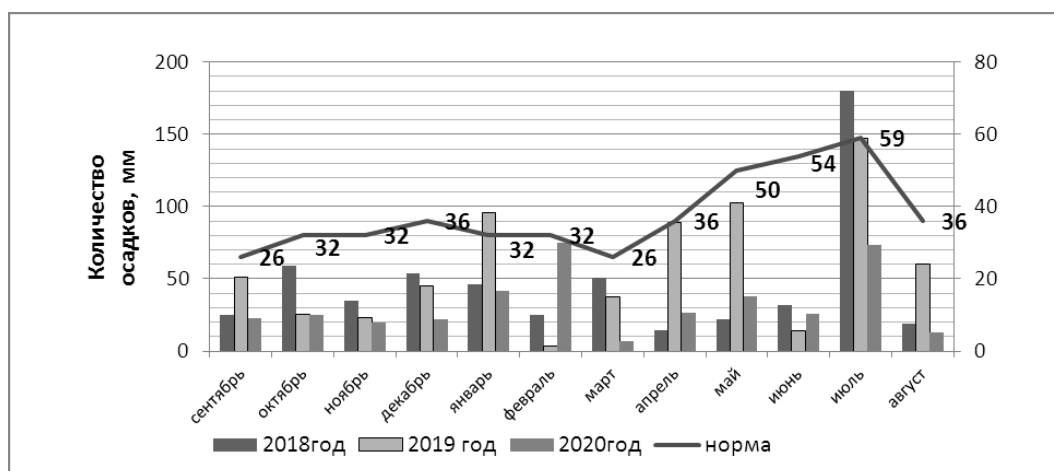


Рисунок 2. Среднемесячная сумма осадков, 2018-2020 гг.

В период исследований зимы были неустойчивые, с чередованием оттепелей и морозных фронтов с понижением температур (-18°C 3-й декаде февраля 2018 г., -17°C январь 2019 г., -20°C 2-я декада февраля 2020 г.). Минимальные температуры на глубине узла кущения в данные периоды опускалась до -8...-12 °C.

Результаты исследований. В условиях неустойчивых зим важны исследования, направленные на повышение и сохранение достигнутого уровня зимостойкости генотипов [3]. Она у гибридов F1 в полевых условиях 2018 года варьировала от 40 до 100 %, в зависимости от проявления данного признака у исходных компонентов. Примерно третья часть гибридов F1 наследовала признак зимостойкости по типу сверхдоминирования (31,4 % комбинаций), и полного доминирования более зимостойкого родителя (32,7%, табл. 1). Уступили исходным формам по проявлению признака зимостойкости 23,7 % гибридов.

Ранее нашими исследованиями было выявлено, что при наследовании гибридами первого поколения массы зерна с растения по типу сверхдоминирования и промежуточного наследования, при дальнейшем формообразовании велика вероятность выделения перспективных форм, проявления трансгрессий [2]. Исходя из этого, селекционную перспективу в отношении урожайности имели 53,6 % гибридов с проявлением сверхдоминирования признака масса зерна с 1 растения и 27,2 % гибридов с промежуточным наследованием признака (неполное и частичное доминирование, табл. 1).

Таблица 1 – Наследование отдельных признаков гибридами первого поколения, %, 2018 г.

Признак	Тип наследования				
	сверхдоминирование	частичное доминирование	неполное доминирование	полное доминирование	депрессия
Зимостойкость	31,4	5,6	7	32,3	23,7
Масса зерна с 1 растения	53,6	16	11,2	2,2	17
Масса 1000 зерен	49,4	13	26,4	4,1	7,1
Высота растения	33,7	21	25,6	4,4	15,3
Длина колоса	43	19	22,5	7	8,5

Ранее нашими исследованиями было выявлено, что при наследовании гибридами первого поколения массы зерна с растения по типу сверхдоминирования и промежуточного наследования, при дальнейшем формообразовании велика вероятность выделения перспективных форм, проявления трансгрессий [2]. Исходя из этого, селекционную перспективу в отношении

урожайности имели 53,6 % гибридов с проявлением сверхдоминирования признака масса зерна с 1 растения и 27,2 % гибридов с промежуточным наследованием признака (неполное и частичное доминирование, табл. 1).

В питомнике F1 выделены перспективные гибриды F1 Донэра / Октава 15; F1 Донэра / Былина Дона; F1 1495/12 / Акапелла; F1 Октава15 / Orienta и др., которые наследовали основные признаки продуктивности (масса зерна с растения, масса 1000 зёрен) по типу сверхдоминирования и промежуточно по отношению к родителям (табл. 2).

Высоту гибриды наследовали промежуточно. По длине колоса преобладал гибриды с наследованием признак по типу сверхдоминирования (398/18, 395/18, 378/18, 583/18, 613/18).

Проявление сверхдоминирования по признаку зимостойкости наблюдали у гибридов F1 398/18 Донэра / Октава 15 и F1 561/18 Октава 15 / Orienta. Промежуточно наследовали данный признак: 395/18 Донэра / Былина Дона, 433/18 Orienta / 15 k F. Уступили по проявлению признака зимостойкости исходным формам гибриды 376/18, 378/18 и др. Однако данные морфотипы наследовали основные признаки, определяющие продуктивность промежуточно (присутствует аддитивный эффект полимерных генов), либо по типу свердоминирования. Данные гибриды имеют перспективу в отношении выявления трансгрессий по урожайности в дальнейшем. Для повышения их устойчивости к зимним стрессорам, необходимы дальнейшие скрещивания с источниками морозостойкости.

Таблица 2 – Наследование ряда количественных признаков перспективными гибридами F1

Гибрид первого поколения	Тип наследования признаков				
	зимостойкость	масса 1000 зёрен	высота растения	длина колоса	масса зерна с растения
398/18 Донэра / Октава 15	СД	НД	НД	СД	СД
395/18 Донэра / Былина Дона	ЧД	СД	0	СД	НД
433/18 Orienta / 15 k F	НД	СД	НД	ЧД	ЧД
376/18 Донэра / Боярыня	Д	СД	НД	НД	СД
378/18 Донэра / Славица	Д	СД	ПД	СД	ПД
583/18 Farandole / Боярыня	Д	НД	ЧД	СД	СД
613/18 1495/12 / Акапелла	Д	СД	НД	СД	СД
561/18 Октава15 / Orient	СД	СД	НД	ПД	НД

Примечание: СД – сверхдоминирование, ЧД – частичное доминирование, НД – неполное доминирование, Д – депрессия.

Гибриды характеризовались также устойчивостью к поражению снежной плесенью, выносливостью к вирусу жёлтой карликовостью ячменя, выделялись раннеспелостью. Колошение данных форм ранее или на уровне стандарта.

Проанализируем основные признаки и свойства данных гибридов во втором поколении. Гибридный материал был оценён по степени адаптации к лимитирующим факторам среды (зимо- и морозостойкость, жаро- и засухоустойчивость, устойчивость к поражению хлебным пилильщиком), выносливости к болезням (снежной плесени, пиренофорозу), продолжительности фаз вегетации, устойчивости к полеганию и прорастанию зерна.

Расщепление по высоте растений в популяции F2 Донэра / Октава 15 проявилось в различной степени от 70 до 125 см. С низкорослых форм отобрали 160 наиболее крупных колосьев (длина колоса варьировала от 9 до 10 см). Растения популяции среднеспелые, выколашиваются на день позже стандарта. Оценка зимостойкости составила 4,7 балла. Характеризуются устойчивостью к полеганию и прорастанию в условиях избыточного увлажнения в фазу полная спелость. Толерантны к поражению пиренофорозом (1,5 балла), снежной плесенью (0,5 балла), вирусом жёлтой карликовости ячменя (0,5 балла). Устойчивы к полеганию.

В популяциях гибридов F2 Донэра / Былина Дона с низкорослых морфобитипов с высотой соломины 78-87 выдели 300 крупных озернённых колосьев с устойчивых к полеганию растений. Данные формы – зимоморозостойкие, с хорошими иммунологическими характеристиками.

Комплексной выносливостью к поражению снежной плесенью и пиренофорозу характеризовались морфотипы популяций F2 1495/12 / Акапелла, F2 Октава15 / Orienta, где в популяциях был отобран по 160-200 колосьев, с целью их проверки в селекционном питомнике.

В третьем поколении гибридные популяции оценивали по выходу продуктивных линий. В 2020 году среди гибридного материала третьего поколения выявляли линии с трансгрессиями по урожайности. Из 26880 семей 128 популяций гибридов F3 была отобрана 241 трансгрессивная по урожайности семья.

Выше было показано, что степень доминирования (h_p) продуктивности гибридов в F1 влияет на особенности проявления положительных трансгрессий в гибридах старших поколений (табл. 3).

У комбинации Донэра / Октава 15 с эффектом сверх доминирования массы зерна с растения в F1, в семьях F3 были выявлены положительные трансгрессии. Степень трансгрессии составляла 26,2%-73,7%. Максимальные превышения к уровню «лучшего родителя» были выявлены в комбинации Farandole / Боярыня (до 92%). При неполном доминировании признака гибридами F1 комбинаций Донэра / Былина Дона, Orienta / 15 к F,

Донэра / Славица, Октава15 / Orienta в третьем поколении было выделено значительное количество трансгрессивных форм. Частота трансгрессий варьировала от 4,0-8,0% от числа изученных семей.

Таблица 3 – Наследование признака продуктивности и параметры трансгрессии в гибридах F1- F3 озимой пшеницы

Комбинация	Тип наследования массы зерна с растения	Масса зерна с растения			
		степень доминирования (hp)	частота трансгрессии	Степень трансгрессии	
				средний	пределы варьирования
Донэра / Октава 15	СД	1,8	7,5	47,8	26,2-73,7
Донэра / Былина Дона	НД	0,8	4,7	43,5	28,6-56,4
Orienta / 15 k F	ЧД	0,4	8,0	40,7	13,1-88,4
Донэра / Боярыня	СД	1,9	3,1	35,6	15,5-55,8
Донэра / Славица	ПД	0,8	5,4	31,4	14,2-52,0
Farandole / Боярыня	СД	1,8	7,0	41,5	18,5-92,2
1495/12 / Акапелла	СД	1,1	3,1	37,7	37,7
Октава15 / Orienta	НД	1,5	4,0	47,0	36-56

Выделенные трансгрессивные генотипы характеризовались рядом ценных признаков. Например, семьи из популяции Донэра / Октава 15, Orienta/ 15 k F высокоустойчивы к поражению снежной плесенью, Донская лира / Былина Дона, Orienta x 15 k F, Донэра / Славица характеризовались высокой выносливостью к вирусным болезням.

Выводы. Определены типы наследования признаков продуктивности гибридами первого поколения. Селекционная перспективность гибридных популяций мягкой озимой пшеницы определяется характером исследования важнейших хозяйственно-ценных признаков у гибридов в F1. Особенно выделены гибриды с проявлением сверхдоминирования и положительного доминирования. С выделенным перспективным селекционным материалом гибридов F3 продолжено дальнейшее изучение их свойств с целью, выявления природы повышения урожайности данных генотипов (трансгрессия или модификационная изменчивость), изучения их степени пластичности и адаптивности в условиях засух.

Литература

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы): монография. М.: Издательство РУДН, 2001. Т. 1. 780 с.
2. Грабовец А.И, Фоменко М.А. Озимая пшеница: монография. Ростов-на-Дону: Юг, 2007. 600 с.

3. Иванов А.Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России // Земледелие, 2009. №1. С. 3-6.
4. Criffing, B.A Concert of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems// Austral.j Biol.Sci., 1956. P. 463-493.
5. Воскресенская Г.С., Шпотт В.И. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика количественного учёта этого явления// Доклады ВАСХНИЛ, 1967. №7. С 18-20.
6. Гуляев, Г.В. Словарь терминов по генетике, селекции и семеноведению. М.: Россельхозиздат, 1983. 240 с.
7. Моргун В.К., Киризий Д.А., Шадшина Т.М. Экофизиологические и генетические аспекты адаптации культурных растений к глобальным изменениям климата // Физиология и биохимия культурных растений, 2010. Т.42. №1. С. 3-21.

УДК: 633.11:631.52 (470.61)

DOI: 10.34924/FRARC.2021.81.17.001

РОЛЬ ГЕНОФОНДА ПРИ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ НАРАСТАЮЩЕЙ АРИДНОСТИ КЛИМАТА

Черноусов Е.В., аспирант

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: john-first_1991@mail.ru

Реферат. В статье представлены результаты изучения селекционно-ценных признаков 223 коллекционных местных сортообразцов и других различного эколого-географического происхождения. В условиях засухи выделены источники по урожайности, продуктивной кустистости, массе 1000 зёрен, массе зерна с колоса, массе зерна с 1 растения, озёрнённости колоса и зимостойкости. В результате исследований были выделены в качестве доноров хозяйственно-ценных признаков для селекции озимой мягкой пшеницы. С высокой и стабильной урожайностью – Донская лира, 1192/11, Губернатор Дона (Россия), Slavna, Виктория одесская (Украина), Sarwa (Польша). Структурный анализ выявил наилучшие показатели хозяйственно-ценных признаков у сортов местной селекции: масса зерна с колоса, количество зёрен в колосе, ёмкость ценоза.

Ключевые слова: озимая пшеница, коллекция, образец, продуктивность, зимостойкость.

ROLE OF THE GENE POOL IN WINTER WHEAT BREEDING WITH INCREASING CLIMATE ARIDITY

Chernousov E.V.

Abstract. The article presents the results of the study of selectively valuable traits of 223 collection local varieties and other varieties of various ecological and geographical origin. In drought conditions, the sources were identified according to the yield, productive bushiness, 1000 grain weight, grain weight per ear, grain weight per plant, grain size of the ear and winter hardiness. As a result of the research, they were identified as donors of economically valuable traits for breeding winter bread wheat. With high and stable yields – Don Lira, 1192/11, Gubernator Dona (Russia), Slavna, Victoria Odessa (Ukraine), Sarwa (Poland). Structural analysis revealed the best indicators of economically valuable traits in varieties of local selection: grain weight per ear, number of grains in an ear, cenosis capacity.

Keywords: winter wheat, collection, sample, productivity, winter hardiness.

Актуальность. Глобальное потепление климата в 20-21 веке ускорилось. По данным Гидрометцентра за последние 30 лет температура на земном шаре выросла на 2 °С среднемноголетнего значения. Климат меняется в сторону усиления континентальности, засушливости. Изменения климата обусловили заметные подвижки в ареалах распространения болезней и вирусов, возникновение и распространение новых рас и штаммов болезней, росте их вирулентности, интенсивным [1].

В настоящее время в связи с изменением климата, селекция растений приобретает адаптивный характер. Всевозрастающие требования к новым сортам в отношении их способности утилизировать благоприятные факторы внешней среды и противостоять неблагоприятным предопределяют адаптивную направленность в селекции [2].

Требования к сортам постоянно повышаются, особенно при совершенствовании технологий их возделывания и изменения экономических условий хозяйствования. Для стабилизации продуктивности сортов по годам необходимо усиление селекции на более высокую их адаптивность к абиотическим и биотическим факторам с учетом высокого качества зерна. В каждом новом сорте в процессе выведения приходится сочетать большое количество признаков. Это диктует необходимость более углубленного изучения взаимосвязей между урожаем и элементами его структуры, качественными показателями, выявления лимитирующих факторов зоны на выраженность основных свойств, уточнения закономерностей рекомбинационного процесса [3].

В настоящее время перед селекционерами стоит сложная задача не только повысить урожайность пшеницы, но и сочетать ее с адаптивностью к различным почвенно-климатическим условиям региона, которые будут способствовать экологической безопасности, эффективно использовать природные и техногенные ресурсы, тем самым обеспечивать энергосбережение и рентабельность [4].

Для безуспешного выполнения задач по усилению производства зерна и увеличению его качества, существенное значение имеет исследование взаимосвязей морозо-зимостойкости, продуктивности и элементов структуры урожая, а также введение в сельскохозяйственное производство новых сортов с комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств [5].

Селекция озимой пшеницы с целью получения новых высокопродуктивных сортов должна сочетать в растениях многие важные хозяйственно-полезные и биологические признаки в одном сорте. Поэтому многие из них трудно совместимы и связаны между собой отрицательной корреляцией. Например, у большинства зерновых культур высокая урожайность трудно совмещается со скороспелостью или зимостойкостью. Поэтому проблема совмещения в одном генотипе комплекса ценных хозяйственно-биологических свойств является главной задачей селекционеров.

Для успешного решения этой задачи селекционерам необходимо всестороннее изучение коллекции ВИР, образцов зарубежной селекции, своего селекционного материала, инорайонных сортов и привлечение лучших из них в скрещивания. Поэтому цель работы – оценить исходный материал для селекции конкурентоспособных сортов озимой пшеницы, адаптивных к условиям Ростовской области.

Объект и методы исследования. Объект исследований – сорта озимой мягкой пшеницы различного происхождения. Изучали 232 сортообразца селекции ФРАНЦ и мировой коллекции ВИР. Исследования проводили в селекционном севообороте черный пар – озимые – нут – яровые.

Коллекционный питомник закладывали сеялкой СКС 6-10 с порционным высевальным аппаратом. Площадь делянок – 2,1 м², без повторности, норма высева 4 млн. семян на га. В качестве стандарта использовали сорт Дон 107.

Методика селекционного процесса, наблюдения и оценки – общепринятые. В течение вегетации в питомниках проводили фенологические наблюдения и полевые оценки согласно Методике государственного испытания с.-х. культур [6] и Методическим рекомендациям по изучению коллекции пшеницы ВИР [7].

Условия проведения эксперимента. Исследования проводили в 2019-2020 гг. в степи северо-западной сельскохозяйственной зоны Ростовской области. Метеорологические условия 2019 сельскохозяйственного го-

да были сравнительно благоприятны для вегетации озимых хлебов, 2020 – менее благоприятны. Зима 2019 сельскохозяйственного года была достаточной теплой, лишь в отдельные декады декабря и января температура воздуха была ниже среднеемноголетней значений. Июнь и Июль были жарче, чем обычно. 2020 сельскохозяйственного года оказался более теплым, лишь в декабре, январе среднемесячная температура оказалась ниже многолетних значений. Количество осадков, выпавших в 2019 сельскохозяйственного году, составило 687,8 мм, что на 236,8 мм выше, чем среднеемноголетнее. Однако распределение их в течение периода вегетации было неравномерным. Апрель и май характеризовался суммарным количеством осадков, не типичных для нашей зоны (185,8 мм к норме 86 мм). В июле выпало 147,3 мм (59 мм норма) что способствовало уменьшению урожайности и качество зерна. 2020 сельскохозяйственный год был гораздо более засушливым, сумма выпавших осадков составила всего 388,8 мм, то на 62,2 мм ниже среднеемноголетних. Особенно остро дефицит влаги ощущался в весеннее-летний период. Ситуацию спасли запасы почвенной влаги осеннее-зимнего периода, а также выпавшие в феврале осадки.

Результаты и обсуждение. Селекция на продуктивность представляет одну из самых трудных и сложных задач, что связано с необходимостью сочетания в одном генотипе большого числа ценных признаков [8]. Урожайность сорта определяется генотипом, но реализуется в конкретных условиях выращивания, и меняется как от погодных, так и от почвенно-агротехнических факторов.

Рассмотрим продуктивность сортообразцов местной селекции за 2 года исследований.

По результатам исследований, наибольшую урожайность сформировали генотипы местной селекции: Донская лира (127% к st), линия 1192/11 (128%), Губернатор Дона (127%), Росинка тарасовская (115 %). Сорта, созданные на юге Ростовской области, зерноградской селекции, несколько им уступили Танаис (117% к st), Бонус (105%), Вояж (99%).

Урожайность инорайонных сортообразцов варьировала от 85 до 132 %. Максимальное проявление высокой зерновой продуктивности в среднем за 2 года исследований отмечено у 9 образцов: Genoveva (Словакия) (132% к st), Зустич (Украина) (128%), Spasivka (127%) и так далее.

Главной задачей при изучении коллекционного материала было выявление образцов, которые в естественных условиях наиболее адаптированы к неблагоприятным факторам зимних условий.

В среднем за два года размах варьирования по зимостойкости был в пределах от 1,0 до 5,0 баллов, у стандартного сорта Дон 107 – 5,0 балла.

Слабая зимостойкость отмечена у следующих образцов: Norenos (1,0), Влучна (2,0), Farandole (Германия) (2,5), Jadvisia (3,0), Zaritsa (3,5) (Бело-

руссия), Selection 2092 – США. Высокая зимостойкость была отмечена у сортообразцов Губернатор Дона, Донская лира, Тарасовская 89, ТМ04 и так далее.

По устойчивости к снежной плесени выделили все соротообразцы, в исключении сорт Вояж 2 балла.

Наблюдали незначительное поражение вирусом желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ) отдельных соротообразцов (0,1 балла): линия 906/11, Донская лира, ТМ 04.

Выделили сортообразцы, слабо повреждаемые пиренофорозом в (0,8 баллов): Бонус, Тарасовская 87, Росинка тарасовская, ТМ 04.

Отмечено незначительное поражение вирусом полосатой мозаики пшеницы (ВППМ) у следующих образцов (0,5 балла): Тарасовская 87, Росинка тарасовская, Губернатор Дона и ТМ 04 в 0,1 балла.

Рассмотрим сортообразцы инорайонной коллекции озимой мягкой пшеницы на устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам. Высокую зимостойкость в 5 баллов проявили 5 сортообразцов: Зустич, Spasivka, Hermes, Evklid, Genoveva.

По устойчивости к снежной плесени выделили все соротообразцы, в исключении сорт Sofia 2 балла.

Наблюдали незначительное поражение вирусом желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ) отдельных соротообразцов (0,1 балла): Югтина, Al'yans, Zolotoglava, Evklid, Astella, Zg 7057/69.

Соротообразцы с наименьшим повреждением пиренофорозом: Sarwa (0,2 балла), в 0,5 баллов отмечено у КН 154, Феония, Caledonia, Al'yans, Schedra Nyva, Evklid, Zg 7057/69.

Отмечено незначительное поражение вирусом полосатой мозаики пшеницы (ВППМ) в исключении сорт WA 007970 2 балла.

Рассмотрим результаты изучения элементов структуры урожая местной селекции.

Продуктивность сорта Донская лира сформировалась за счет следующих признаков: число растений на m^2 , число продуктивных стеблей, массы 1000 зерен, количества зерен в колосе. Губернатор Дона за счет продуктивной кустистости, массы 1000 зерен, количества зерен в колосе. Тарасовская 87 за счет число растений на m^2 , число продуктивных стеблей, продуктивной кустистости, емкости ценоза и так далее.

Рассмотрим результаты изучения элементов структуры урожая инорайонной селекции.

Продуктивность сорта Зустич (Украина) сформировалась за счет следующих признаков: массы зерна с колоса, массы 1000 зерен, число зерен в колосе. Spasivka (Украина) за счет число растений на m^2 , число продуктивных стеблей, продуктивной кустистости и массы 1000 зерен. Genoveva

(Славакия) за счет продуктивной кустистости, число продуктивных стеблей, массы зерна с растения и массы 1000 зерен и так далее.

Для проведения оценки коллекционного материала озимой пшеницы прежде изучим характер взаимосвязей между урожаем и другими признаками.

Корреляционный анализ элементов структуры урожая показал, что за годы исследований максимальное влияние на урожайность оказывала масса зерна с колоса, количество зёрен в колосе, ёмкость ценоза.

В результате проведённого корреляционного анализа установлена положительная корреляция урожайности с массой зерна с колоса ($r = 0,63^{**}$), количеством зёрен в колосе ($r = 0,63^{**}$), ёмкостью ценоза ($r = 0,64^{**}$). Средняя положительная корреляционная зависимость между урожайностью и признаками выявлено у количества растений с m^2 ($r = 0,22^{**}$), массы зерна с растения ($r = 0,39^{**}$), количества колосков в колосе ($r = 0,39^{**}$), надземной биомассы ($r = 0,39^{**}$), индексом урожая ($r = 0,46^{**}$). Слабая положительная связь установлена между урожаем и продуктивной кустистостью ($r = 0,08^{**}$), массой 1000 зёрен ($r = 0,03^{**}$), высотой растений ($r = 0,09^{**}$), длиной колоса ($r = 0,03^{**}$). Выявлена, несущественная слабая отрицательная корреляционная зависимость количество продуктивных стеблей с урожайностью: $r = -0,03^{**}$.

Рассмотрим результаты исследований качества зерна местной селекции и коллекции ВИР.

При изучении образцов коллекционного питомника было выявлено, что содержание белка в зерне варьировало в пределах от 14,4 до 17,2%.

Более 16,0% белка в зерне сформировали сортообразцы местной селекции: линия 906/11, Тарасовская 87, Росинка тарасовская и так далее.

Высокое содержание клейковины в зерне сформировали образцы: линия 906/11 – 33,8 %, Тарасовская 87 – 31,8 %, Росинка тарасовская 32,0 % и так далее.

Число падения свыше 400 с отмечено у образцов: линия 906/11, Губернатор Дона, Тарасовская 89.

Сортообразцы инорайонной селекции характеризовались по качеству белка свыше 17 % : Немчиновская 57, Alija, Schedra Nyva и так далее.

Выше сказанное, сортообразцы инорайонной селекции так же были отмечены по качеству клейковины свыше 32 % и по признаку число падения свыше 400 с.

Выводы. За 2 года исследований оценили коллекционные сортообразцы озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения по зимостойкости, урожайности, выделен ряд сортов по качеству зерна. Структурный анализ выявил наилучшие показатели хозяйственно-ценных признаков у сортов местной селекции. Осуществили корреляционный анализ и выявили взаимосвязи между основными хозяйственно-

ценными признаками. Анализируя экспериментальные данные, отметим сорта местного генофонда Губернатор Дона, Донская лира, Росинка тарасовская, линии 1192/11 и 906/11 в использовании селекционной программе. Представленные выше сорта использовались в гибридизации.

Литература

1. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница. Монография. Ростов-на-Дону, 2007. 63 с.
2. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. 1109 с.
3. Фоменко М.А. Особенности селекции озимой мягкой пшеницы на продуктивность и качество зерна в условиях степной зоны Ростовской области: автореф... дис. кан. с.-х. наук, Рассвет, 2003. 3 с.
4. Охременко А.В. Оценка коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы и выделение источников ценных признаков для селекции в Центральном Предкавказье: автореф... дис. канн. с.-х. наук, Краснодар, 2016. 3 с.
5. Бельтюков, Л.П. Сорт, технология, урожай / Л.П. Бельтюков. Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2002. – 176 с.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М: Госагропром СССР, 1989. 162 с.
7. Методике государственного испытания с.-х. культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур/ под ред. д-ра с.-х. наук М.А. Федина. М.: Госагропром, 1989. 120с.
8. Вавилов, П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко // М.: Колос, 1975. 694 с.

УДК 633.174

DOI: 10.34924/FRARC.2021.59.46.001

ИЗУЧЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА ГИБРИДОВ F₁ СОРГО САХАРНОГО В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

Юдина В.Н., аспирант, **Болдырева Л.Л.**, к.с.-х.н., доцент

Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского»,
295492, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное
e-mail: viktoryia93@mail.ru

Реферат. Сорго сахарное благоприятно развивается в засушливых условиях. Известно, что наиболее медленный рост надземной массы у сорго наблюдается в первые 30-35 суток после всходов, что ведет к низкой конкурентоспособности по сравнению с сорными растениями и медленному

внедрению культуры в производство. В результате изучения интенсивности начального роста у сорго сахарного установлены гибриды с наибольшим суточным приростом (1,4-1,6 см/сут.) и средней интенсивностью начального роста для дальнейшего создания форм с более интенсивными темпами начального роста и внедрения их в сельскохозяйственное производство.

Ключевые слова: сорго сахарное, интенсивность начального роста, кормопроизводство.

STUDY OF THE GROWTH INTENSITY OF F1 HYBRIDS OF SORGOY SUGAR IN THE CONDITIONS OF THE POOTHONNE CRIMEA

Yudina V.N., Boldyreva L.L.

Abstract. Sweet sorghum can develop in dry conditions. The slowest growth of sorghum biomass is observed in the first 30-35 days after germination. This leads to low competitiveness in comparison with weeds and slow introduction of the crop into fodder production. As a result of study of the initial sweet sorghum growth intensity, hybrids with the highest daily growth (1.4-1.6 cm / day) and an average intensity of initial growth were established for further creation of forms with more intensive rates of initial growth and their introduction into agricultural production.

Keywords: sweet sorghum, the intensity of the initial growth, fodder production.

Введение. Сорго сахарное – наиболее адаптированный вид среди злаков, который благоприятно развивается в засушливых условиях. Благодаря эффективному использованию воды из-за увеличения длины корневой системы при низкой влажности почвы, культура сохраняет свою физиологическую активность, близкую к активности растений с достаточной влажностью [1,2].

Известно, что наиболее медленный рост надземной массы у сорго наблюдается в первые 30-35 суток после всходов [3,4]. Связано это с тем, что в начальный период развития растений сорго идет интенсивное формирование корневой системы, что, способствует повышению засухоустойчивости культуры.

Недостатки медленного роста на начальных этапах развития сорго ведут к низкой конкурентоспособности по сравнению с сорными растениями и медленному внедрению культуры в кормопроизводство.

Цель работы: создание сорговых культур с более интенсивными темпами начального роста.

Методы исследований. В течение 2019-2020 гг. изучено 101 гибрид первого поколения, полученных в результате гибридизации сортов и самоопыленных линий сорго сахарного различного географического происхождения коллекций «ВИР им. Н. И. Вавилова» и селекции Агротехнологической академии «КФУ им. В.И.Вернадского» со стерильными аналогами линий зернового и сахарного сорго.

Полевые исследования проводили в трехкратной повторности на опытном поле академии. При закладке опытов руководствовались методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5], специальными методами полевого опыта [6,7].

Результаты и обсуждение. В 2019-2020 гг. проведены исследования по изучению динамики начального роста сортов, гибридов и линий сорго сахарного на десятые, двадцатые, тридцатые и сороковые сутки после всходов.

Установлено, в период «10 сутки после всходов» надземная масса растений достигла 6,9-13,0 см у форм сорго, например, (Искра 2С × ГОС 11)С × Просвет 1/1, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Просвет 1/1, Крымский сладкий, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крымский сладкий. Достоверного превышения над районированным сортом – стандартом Памяти Шепеля не отмечалось.

При измерении высоты побега на 20 сутки после всходов выявлено, что прирост зеленой массы сорго достигал 22,9 см у гибридов Бурана 24С × Лиственит и (Искра 2С × ГОС 11)С × Питательное. Достоверное превышение над сортом-стандартом по данному параметру наблюдалось у 7-ми образцов: Просвет 1/1, (Искра 2С × ГОС 11)С × Просвет 1/1, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × ПНС 2-13, (Искра 2С × ГОС 11)С × Early Fulgar, Бурана 24С × Лиственит, (Искра 2С × ГОС 11)С × Питательное.

В момент «30 сутки после всходов» все изучаемые формы сорго были разделены на группы по интенсивности начального роста образцы с очень низкой (менее 30 см), низкой (30-45 см) и средней (46-60 см) высотой растений.

Период «30 сутки после всходов» характеризовался преобладанием сортов, гибридов и линий с низкими показателями интенсивности начального роста (30-45 см): (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Просвет 1/1 – 37,8 см, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крымский сладкий – 30,4 см, Искра 2С × ПНС 2-13 – 43,8 см. Средняя интенсивность начального роста (46-60 см) установлена у гибрида (Искра 2С × ГОС 11)С × Питательное – 48,4 см. Достоверное превышение над сортом-стандартом по данному по-

казательно выявлено у гибридов (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, Искра 2С × ПНС 2-13, (Искра 2С × ГОС 11)С × Питательное.

Изучение высоты растений через 40 суток после всходов показало увеличение темпов роста надземной массы всех образцов сорго сахарного, что связано со снижением интенсивности прироста корневой системы. Высота растений в период 30-40 сутки увеличилась более чем в два раза и составила до 100,2 см (Бурана 24С × Лиственит). Гибриды (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × ПНС 2-13, Бурана 24С × Лиственит, (Искра 2С × ГОС 11)С × Крымское 15 существенно превышали стандарт Памяти Шепеля по интенсивности начального роста в период «40 сутки после всходов».

Необходимо отметить, что погодные условия 2019-2020 гг. повлияли на интенсивность начального роста у сорго сахарного.

Анализ образцов по динамике роста показал, что очень низкая интенсивность начального роста на 30 сутки после всходов (менее 30 см) была отмечена у двух форм (Сорго, Абхазия и Искра 2С × Early Fulgar) в 2019 г. а в 2020 г. – у 14 форм сорго сахарного, например, Крымский сладкий, (Искра 2С × ГОС 11)С × Просвет 1/1, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Просвет 1/1, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крымский сладкий. Такое расхождение в количестве образцов с очень низкой интенсивностью начального роста связано с тем, что обильные осадки после всходов в 2020 г. привели к вымыванию некоторых растений из почвы и повторным всходам семян.

Низкая интенсивность начального роста (30-45 см) характерна для 8 форм в 2019 г.: (Коричневая 11С × ГОС 11)С × ПНС 2-13, Early Fulgar, Бурана 24С × Early Fulgar, Бурана 24С × Сорго, Абхазия и др., и 10 форм в 2020 г.: (Искра 2С × ГОС 11)С × Early Fulgar Сорго, Абхазия, Бурана 24С × Сорго, Абхазия, Крысакор 12/1 и др.

В 2019 г. большинство образцов в период «30 сутки после всходов» отличались средней интенсивностью начального роста (46-60 см), например, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, ПНС 2-13, Искра 2С × ПНС 2-13 Лиственит, Бурана 24С × Лиственит, Крымское 15, (Искра 2С × ГОС 11)С × Крымское 15.

Интенсивность суточного прироста растений в сутки в среднем за 2019-2020 гг. составил у образцов сорго сахарного 0,9 – 1,6 см. Наибольшим она была у гибридов (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, (Искра 2С × ГОС 11)С × Питательное, Искра 2С × ПНС 2-13 – 1,4-1,6 см/сут.

Выводы. В результате изучения интенсивности начального роста у сорго сахарного рекомендовано дальнейшее изучение гибридов с наибольшим суточным приростом (1,4-1,6 см/сут.): Искра 2С × ПНС 2-13, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, (Искра 2С × ГОС 11)С ×

Питательное. А также продолжить исследования 14 образцов сорго сахарного, например, (Коричневая 11С × ГОС 11)С × Крысакор 12/1, ПНС 2-13, Искра 2С × ПНС 2-13 Лиственит, которые в 2019 г. проявили среднюю интенсивность начального роста (46-60 см), для создания форм с более интенсивными темпами начального роста и внедрения их в производство.

Литература

1. Петров, Н.Ю. Особенности роста и развития сортов и гибридов сахарного сорго / Н.Ю. Петров, Е.Н. Ефремова, В.А. Федорова // Вестник Ульяновской ГСХА. 2012. №3 (19).
2. Applied nitrogen and phosphorus effects on yield and nutrient uptake by high energy sorghum produced for grain and biomass / F.M. Hons, R.F. Moresco, R.P. Wiedenfeld, J.T. Cothren // Agronomy Journal. 1986. Vol. 76. P 1069 - 1078
3. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство / Н.Г. Андреев. М.: Колос, 1975. С. 371-374.
4. Динамика роста и развития растений суданской травы / Н.А. Ковтунова, А.В. Алабушев, А.Е. Романюкин, Е.А. Шишова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2018. №4 (16).
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. М.: Колос, 1989. 194 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Колос, 1979. 250 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

ВИНОГРАДАРСТВО И ВИНОДЕЛИЕ

УДК 634.72:581.1

DOI: 10.34924/FRARC.2021.33.53.001

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПРК ЧЕРНЫЙ ЖЕМЧУГ ГУМУС НА СМОРОДИНЕ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Володин В.А., к. с.-х.н., **Шадура Н.И.**, к.с.-х.н.,
Матвейкина Е.А., к.с.-х.н., **Волков Я.А.**, к.с.-х.н.,
Странишевская Е.П., д.с.-х.н., профессор

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»,
298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31
e-mail: biohappy@yandex.ru

Реферат. В статье представлены результаты исследований по оценке влияния органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус на количественные и качественные показатели урожая черной смородины в условиях Крыма. Установлено, что однократное внесение удобрения в почву в ранневесенний период в норме применения 100, 175 и 250 кг/га увеличило урожайность ягод черной смородины, по сравнению с контролем, на 1.98, 2.15 и 2.3 кг/куст (15.1, 25.0, 33.7%, соответственно). Прибавка урожая была получена за счет увеличения веса одной ягоды и сформировавшихся кистей на одном растении. Содержание сухого растворимого вещества в свежих ягодах составило 20.4, 20.6 и 20.7%, что на 6,81-8,38% выше, чем на контрольном варианте. Сумма сахаров (%) увеличилась по сравнению с контролем на 7,9-16,9%; органических кислот (%) на 4,2-8,3%; содержание витамина С (мг/100 г), составило 194, 197 и 206, и было выше, чем на контроле (187 мг/100 г) на 3,8-10,2%.

Ключевые слова: черная смородина, минеральное удобрение, урожайность, качество урожая

THE ASSESSMENT OF BIOLOGICAL EFFICIENCY OF ORGANOMINERAL FERTILIZER PRK CHERNY ZHEMCHUG HUMUS ON BLACK CURRANT IN THE CONDITIONS OF CRIMEA

Volodin V.A., Shadura N.I., Matveikina E.A., Volkov Y.A.,
Stranishevskaya E.P.

Abstract. The work presents the research results on the study of the effect of organic mineral fertilization PRK Cherny Zhemchug Humus on the quantitative and qualitative indicators of the yield of black currant under the conditions of Crimea. It was found that a single application of fertilizer to the soil in the early spring period at the rate of application of 100, 175 and 250 kg / ha increases the yield of black currant berries, compared with the control, by 1.98, 2.15 and 2.3 kg / bush (15.1, 25.0, 33.7%, respectively). The yield increase was obtained by increasing the weight of one berry and the formed clusters on one plant. The content of dry soluble matter in fresh berries was 20.4, 20.6 and 20.7%, which is 6.81-8.38% higher than in the control variant. The amount of sugars, %, increased in comparison with the control by 7.9-16.9%; acids, %, – by 4.2-8.3%; the content of vitamin C, mg / 100 g, was 194, 197 and 206, and was higher than in the control (187 mg / 100 g) by 3.8-10.2%.

Key words: black currant, mineral fertilizer, productivity, crop quality

Актуальность. Крым обладает благоприятными почвенно-климатическими условиями для получения качественной продукции ягодных культур, в частности, черной смородины. Черная смородина отличается высокой морозостойкостью, урожайностью, скороплодностью и ценится за товарно-потребительские качества плодов [1]. Уход за насаждениями черной смородины не имеет особых требований [3], однако следует отметить, что черная смородина очень отзывчива на применение удобрений [4, 5].

Цель наших исследований заключалась в оценке влияния органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус на количественные и качественные показатели урожая черной смородины в условиях Нижнего предгорного агроклиматического района Крыма.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в III почвенно-климатической зоне – Нижний предгорный агроклиматический район, подрайон – северный (Бахчисарайский район). Культура – черная смородина, сорт – Добрыня, схема посадки: 2 x 0,5 м. Орошение – капельный полив.

Все варианты опыта были заложены на растениях одинаковой силы роста и равной потенциальной продуктивности. На опытном участке были проведены все основные агротехнические мероприятия, в т.ч. обработка средств

вами защиты растений и внесены удобрения по опадению листьев, под осеннюю пахоту ($N_{60}P_{45}K_{45}$) – мочевины, суперфосфат, калийная селитра.

В схеме исследования предусматривался контроль (без внесения удобрения) + фон NPK, и опытные варианты (фон NPK + корневое применение минерального удобрения органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус в нормах применения 100, 175 и 250 кг/га).

Ранневесеннее внесение органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус (22.04.2021 г) проводили локально под куст с последующей заделкой в почву на глубину пахотного слоя (20-25 см), в фазу развития листьев (первые листья развернуты, другие разворачиваются (ВВСН 11) – листья развернуты, но еще не достигли своего окончательного размера (ВВСН 11).

Закладка опыта и учеты проводились по общепринятым в плодоводстве методикам. Вид исследований – полевой, мелкоделяночный опыт. Количество опытных растений – 15 штук, количество учетных растений – 10 штук. Повторность в опыте – четырехкратная [2].

Результаты исследований. В год испытания препарата устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через $10^{\circ}C$ произошёл во второй декаде апреля. Среднесуточная температура воздуха в мае-июле существенно отличалась от среднемноголетних среднесуточных показателей и составляла от 1,2-1,3 во второй и третьей декадах июня, июля, до 3,3 градусов в третьей декаде мая. За период апрель-июль осадков выпало 113,2 мм, что ниже среднемноголетнего показателя (185,9 мм) в 1,6 раза. Относительная влажность воздуха в апреле, второй декаде мая и первой декаде июня была ниже среднемноголетних показателей.

В ходе фитосанитарного мониторинга растений смородины черной в фазах «цветение» – «развитие плодов» – «созревание плодов» на листьях и соцветиях/гроздях были отмечены единичные пятна бокальчатой ржавчины (*Puccinia ribesii caricis*), мучнистой росы (*Sphaerotheca mors-uvae*). Развития болезней составляло на листьях 3,1 и 4,2%, соответственно, и не оказало негативного влияния на количественные и качественные показатели развития растений черной смородины.

Анализ данных показал, что средняя масса ягоды на вариантах II, III, IV, составила 5,5, 5,8 и 6,0 г, соответственно, и была выше на 3,9-13,2%, чем на контроле (5,3 г). Число ягод в кисти на контроле (7,8 шт.) было достоверно, на 6,4, 9,0 и 12,8%, ниже, чем на вариантах II, III, IV, соответственно. Зависимость прямо пропорциональная (табл.1).

На вариантах с однократным внесением органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус в нормах применения 100, 175 и 250 кг/га отмечено более раннее и равномерное созревание ягод, чем на контрольном варианте. Так сбор урожая на вариантах II-IV был проведен на 5 дней

раньше (28.06.), чем на контрольном варианте (02.07.). Урожай, собранный с одного растения на контроле, был существенно, на 15,1, 25,0 и 33,7%, меньше, чем на вариантах II, III и IV, соответственно.

Таблица 1 – Структура урожая по вариантам опыта, культура смородина черная, сорт Добрыня, Бахчисарайский район, 2020 г.

Вариант опыта	Масса ягоды, г	Число ягод в кисти, шт	Число кистей на кусте, шт	Средняя масса кисти, г	Урожайность	
					кг / куст	по отношению к контролю, %
I. Контроль. Фон NPK	5,3	7,8	41,6	41,3	1,72	-
II. Фон NPK + Органическое удобрение ПРК Черный Жемчуг Гумус, 100 кг/га	5,5	8,3	43,3	45,7	1,98	15,1
III. Фон NPK + Органическое удобрение ПРК Черный Жемчуг Гумус, 175 кг/га	5,8	8,5	43,6	49,3	2,15	25,0
IV. Фон NPK + Органическое удобрение ПРК Черный Жемчуг Гумус, 250 кг/га	6,0	8,8	43,5	52,8	2,30	33,7
НСР ₀₅	0,16	0,23	0,31	3,8	0,16	

Проведенными исследованиями было установлено, что урожай, собранный на вариантах II-IV, по качественным показателям был выше, чем собранный на контроле (табл. 2).

Таблица 2 – Качественные показатели урожая черной смородины, сорт Добрыня, Бахчисарайский район, 2020 г.

Вариант опыта	Сухие растворимые вещества, %	Сумма сахаров, %	Органические кислоты, %	Витамин С, мг/100 г
1	2	3	4	5
I. Контроль. Фон NPK	19,1	8,9	2,4	187
II. Фон NPK + Органическое удобрение ПРК Черный Жемчуг Гумус, 100 кг/га	20,4	9,6	2,6	194

1	2	3	4	5
III. Фон NPK + Органоминеральное удобрение ПРК Черный Жемчуг Гумус, 175 кг/га	20,6	10,1	2,5	198
IV. Фон NPK + Органоминеральное удобрение ПРК Черный Жемчуг Гумус, 250 кг/га	20,7	10,4	2,5	206
НСР ₀₅	0,33	0,25	0,22	8,5

Согласно полученным данным, содержание сухого растворимого вещества в свежих ягодах, собранных на вариантах II-IV, составило 20,4, 20,6 и 20,7%. Этот показатель был на 6,81-8,38% выше, чем на контрольном варианте. По показателю «сумма сахаров, %» в урожае, собранном с вариантов II, III и IV был на 7,9-16,9% выше, чем на контрольном варианте (8,9) и составил 9,6, 10,1 и 10,4, соответственно. Содержание органических кислот (%) было выше, чем на контроле, на 4,2-8,3%.

Отмечено, что с увеличением нормы применения органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус, 100-175-250 кг/га также повышается содержание витамина С (мг/100 г). Так, в опытных вариантах II-IV содержание витамина С составило 194, 197 и 206 мг/100 г, что было выше чем на контрольном варианте (187 мг/100 г), на 3,8-10,2%.

Повышение содержание в свежих ягодах сухого растворимого вещества, сахаров, кислот, витамина С свидетельствует о более высоких питательных и вкусовых качествах урожая, полученных на всех вариантах с однократным внесением органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус.

Выводы. В результате исследований установлено, что однократное внесение органоминерального удобрения ПРК Черный Жемчуг Гумус локально под куст в нормах 100, 175 и 250 кг/га способствует повышению урожайности с куста, на 15,1, 25,0 и 33,7%, соответственно.

Качество урожая, полученного на опытных вариантах, было достоверно выше, чем на контроле.

Исследование выполнено в рамках договора НИИР, Рег. № НИОКТР: АААА-А20-120062590066-5.

Литература

1. Ветрова О.А. Влияние минеральных удобрений на биохимический состав и качество плодов // О.А.Ветрова, Т.А. Роева. Современное садоводство. 2019. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-mineralnyh-udobreniy-na-biohimicheskiy-sostav-i-kachestvo-plodov>.

2. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М.: Изд-во «Колос», 1972. 208 с.
3. Каньшина, М.В. Смородина черная. Селекция, генетика. Сорта / М.В. Каньшина // НПО «Сад и огород». 2013. 160 с.
4. Тихонов Г.Ю. Современный подход к повышению продуктивности насаждений смородины черной на основе экологизации системы защиты от болезней / Г.Ю. Тихонов, В.Н. Суворов, М.Н. Мишина, О.Э. Филатова // Вестник МичГАУ. 2013. №2, С.11-13.
5. Янчук Т.В. Биохимическая оценка ягод новых сортов черной смородины / Т.В. Янчук // Инновационный потенциал молодых ученых АПК Орловской области: 16-19 марта 2010 г., Орел. 2010. С. 362-365.

УДК 634.85/.86:631.524.84

DOI: 10.34924/FRARC.2021.44.30.001

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ГИДРОСЕРА

**Диденко П.А., к.с.-х.н., Алейникова Н.В., д.с.-х.н.,
Шапоренко В.Н., к.с.-х.н.**

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН
298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31
e-mail: pavel-liana@mail.ru

Реферат. В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния минерального удобрения ГидроСера на урожайность и качество столового винограда сорта Кардинал в условиях Юго-западной виноградарской зоны Крыма. Экспериментально установлено, что трёхкратная внекорневая обработка виноградной лозы данным минеральным удобрением в исследуемых нормах расхода 0,1 л/га, 1,5 л/га и 3,0 л/га способствовала увеличению средней массы грозди на 24,7 г (4,6 %), массы 100 ягод на 62,1 г (10,6 %), повышению урожайности на 2,6 т/га (23,2 %) и снижению горошения ягод в грозди винограда на 6,8 % по сравнению с контролем. В опыте при использовании минимальной нормы расхода удобрения (0,1 л/га) отмечено существенное повышение концентрации сахаров в соке ягод винограда на 14 г/дм³ (7,4 %).

Ключевые слова: виноград, внекорневые подкормки, минеральное удобрение, урожайность, качество урожая.

YIELD AND QUALITY OF TABLE GRAPES IN THE BACKGROUND OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZER HYDROSER

Didenko P.A., Aleinikova N.V., Shaporenko V.N.

Abstract. The article presents the results of study of the mineral fertilizer HydroSera effect on the yield and quality of Cardinal variety table grapes in the conditions of the South-Western viticultural zone of Crimea. It was experimentally established that three-fold foliar treatment of grape vines with this mineral fertilizer in the studied consumption rates of 0.1 l/ha, 1.5 l/ha and 3.0 l/ha contributed to increase in the average weight of the bunch by 24.7 g (4.6 %), the mass of 100 berries by 62.1 g (10.6%), an increase in yield by 2.6 t/ha (23.2%) and a decrease in peas in a bunch of grapes by 6.8% compared to the control. In the experiment, when using the minimum fertilizer consumption rate (0.1 l/ha), a significant increase in the concentration of sugars in the juice of grape berries by 14 g/dm³ (7.4%) was noted.

Keywords: grapes, foliar dressing, mineral fertilizers, yield, crop quality.

Введение. В настоящее время важной проблемой при выращивании виноградных насаждений, которые имеют длительный процесс потребления элементов питания, почвенных обработок, образования биологической массы и урожая является: снижение почвенного плодородия, развитие деструктивных процессов, дефицит биофильных элементов в почвах агроландшафтов [1]. Для решения данных задач необходимо создать положительный бездефицитный баланс питательных веществ для виноградных растений за счет использования минеральных удобрений при внекорневых подкормках [2].

Цель исследований заключалась в оценке влияния удобрения Гидро-Сера на урожайность и качество столового винограда.

Место проведения, объекты исследования. Полевые испытания проводились в почвенно-климатических условиях Юго-западной виноградарской зоны Крыма на промышленных виноградниках столового сорта Кардинал (АО «Агрофирма «Черноморец», 2020 г.).

Кардинал – столовый сорт винограда очень раннего срока созревания с потенциально высокой, но неустойчивой урожайностью. Основные признаки сорта: лист – не опушенный, со слабо-бронзовым оттенком на концах зубчиков; ягоды очень крупные, фиолетово-красные с мускатным ароматом.

Год посадки виноградных растений – 2008, схема посадки – 3×2 (0,3) м, формировка – одноплечий кордон. Подвой – Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ. Культура неукрывная, капельное орошение. Тип почвы: чернозем

южный слабогумусированный (содержание гумуса 1-2 %) с высоким содержанием карбонатов на щебнисто-галечниковых отложениях.

ГидроСера – минеральное удобрение, имеющее фунгицидное и акарицидные свойства, состоит из N – 0,4 %, NH_4^+ – 0,81 %, P_2O_5 – 0,1 %, K – 4,0 %, K_2O – 1,52 %, S – 17800 мг/кг в 100 г, CaO – 20,45 %, Fe_2O_3 – 13,58 мг/100 г, pH – 10,0-11,0.

Исследования проводились по следующей схеме:

1. Контроль: система защиты растений (СЗР) предприятия от вредных организмов.

2. Опыт 1: трехкратная внекорневая подкормка удобрением ГидроСера в норме расхода 0,1 л/га + СЗР.

3. Опыт 2: трехкратная внекорневая подкормка удобрением ГидроСера в норме расхода 1,5 л/га + СЗР.

4. Опыт 3: трехкратная внекорневая подкормка удобрением ГидроСера в норме расхода 3,0 л/га + СЗР.

Внекорневые обработки минеральным удобрением ГидроСера проводились в следующие фенологические фазы развития винограда (шкала ВВСН): «после цветения» (69 стадия); «ягоды размером с горошину» (75 стадия); «завершения формирования ягод в грозди» (79 стадия). Способ применения минерального удобрения ГидроСера – ранцевое опрыскивание (ручной моторизованный ранцевый опрыскиватель марки «Solo-450»). Норма расхода рабочей жидкости – 800 л/га.

Методика исследования. При проведении исследований использовались общепринятые методики: «Методика полевого опыта» [3] и «Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве» [4].

Результаты исследований. В ходе проведения исследований экспериментально доказано, что внекорневые подкормки удобрением ГидроСера на всех опытных вариантах увеличили вес грозди в среднем на 100,1 г (22,8 %), повысили урожайность винограда на 2,6 т/га (23,2 %) в сравнении с контролем (11,2 т/га). Максимальная прибавка урожайности отмечена в опытном варианте с нормой расхода изучаемого минерального удобрения 1,5 л/га – 3,2 т/га или 28,6 % (табл. 1).

По качественному показателю – массовой концентрации сахаров в соке ягод винограда – урожай контрольного варианта (188 г/дм^3) в момент сбора находился на уровне показателей в Опыт 2 (183 г/дм^3) и Опыт 3 (188 г/дм^3). Существенное увеличение концентрации сахаров в соке ягод столового винограда (до 202 г/дм^3) отмечено в Опыт 1 (ГидроСера – 0,1 л/га), данный показатель превышал контроль на 14 г/дм^3 (7,4 %). Показатель титруемых кислот по величине значений, не зависимо от варианта опыта, находился на одном уровне – 6,5-7,1 г/дм³ (табл. 1). При расчете

глюкоацидометрического показателя (ГАП) установлено, что применение минерального удобрения не оказало существенного влияния на данный показатель, его значения составляли 26,5-29,7 %.

Таблица 1 – Урожайность и качество столового винограда при использовании минерального удобрения ГидроСера (сорт Кардинал)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Кол.-во гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Урожайность*, т/га	Концентрация в соке ягод винограда, г/дм ³	
					сахаров	титруемых кислот
Контроль	438,5	16,1	7,1	11,2	188	7,1
Опыт 1: ГидроСера (0,1 л/га)	507,9	16,1	8,2	12,9	202	6,8
Опыт 2: ГидроСера (1,5 л/га)	561,1	16,2	9,1	14,4	183	6,5
Опыт 3: ГидроСера (3,0 л/га)	546,5	16,4	8,9	14,1	188	6,7
НСР ₀₅	15,7	1,23	0,5	-	5,9	0,3

* – количество кустов в пересчете на 1 га с учетом изреженности 5 % – 1583 шт./га.

Анализ механического состава гроздей показал, что наблюдаемое в опытных вариантах при использовании удобрения ГидроСера достоверное повышение средней массы грозди произошло вследствие увеличения показателя «массы 100 ягод»: Опыт 1 (норма расхода 0,1 л/га) – на 49,6 г (8,4 %); Опыт 2 (норма расхода 1,5 л/га) – на 75 г (12,8 %); Опыт 3 (норма расхода 3 л/га) – на 61,4 г (10,5 %) в сравнении с контролем (587,5 г, табл. 2).

Таблица 2 – Влияние минерального удобрения ГидроСера на механический состав грозди столового винограда сорта Кардинал

Показатели строения грозди	Вариант опыта				
	Контроль	Опыт 1: ГидроСера (0,1 л/га)	Опыт 2: ГидроСера (1,5 л/га)	Опыт 3: ГидроСера (3,0 л/га)	НСР ₀₅
1	2	3	4	5	6
Масса грозди, г	438,5	507,9	561,1	547,5	14,7
Число ягод в грозди, шт.	103	105	94	102	4,9
Масса ягод, г	424,4	495,7	548,1	533,3	13,2
Масса 100 ягод, г	587,5	637,1	662,5	648,9	17,5
Масса гребня, г	14,1	12,2	13,1	13,5	0,8

1	2	3	4	5	6
% горошения ягод	9,4	2,1	2,9	2,8	-
% ягод	96,8	97,6	97,7	97,5	-
% гребня	3,2	2,4	2,3	2,5	-
Ягодный показатель	23,5	20,7	16,8	18,6	-
Показатель строения, %	30,3	40,7	42,5	39,0	-

По показателю «горошения» ягод в грозди положительно выделялся на фоне остальных вариантов Опыт 1: ГидроСера в норме расхода 0,1 л/га (2,1 %). Наибольший процент «горошения» ягод отмечен в контроле – 9,4 %.

Один из показательных критериев оценки влияния удобрений на продуктивность виноградного растения – величина ягодного показателя (число ягод на 100 г грозди), где положительной тенденцией является его снижение относительно контроля. Математически доказано снижение ягодного показателя по всем опытным вариантам с использованием исследуемого препарата на 11,9-28,5 %. Показатель строения грозди в опытах увеличился на 8,7-12,2 % в сравнении с контролем.

Выводы. Таким образом, на основе полученных результатов исследований по применению минерального удобрения ГидроСера на столовом винограде сорта Кардинал можно сделать следующие выводы.

1. Трехкратное применение препарата ГидроСера во всех изучаемых нормах расхода позволило получить хороший (8,2-9,1 кг/куст) кондиционный (183-202 г/дм³) урожай винограда, который в среднем по вариантам опыта на 2,6 т/га или 23,2 % превышал контроль, за счет существенного увеличения показателя средней массы грозди (на 100,1 г).

2. Анализ механического состава гроздей показал, что в опытных вариантах с применением удобрения ГидроСера в исследуемых нормах (0,1 л/га, 1,5 л/га и 3 л/га) существенно увеличился показатель «масса 100 ягод» в среднем на 62,1 г или 10,6 %, в сравнении контролем. Отмечено положительное влияние изучаемого препарата на ягодный показатель и показатель строения грозди.

3. Применение препарата ГидроСера способствовало достоверному снижению процента «горошения» ягод в гроздях винограда в среднем на 6,8 % в сравнении с контролем (9,4 %).

4. Органолептическая оценка винограда показала, что все образцы представленного столового винограда получили высокие оценки – 6,7-7,2 баллов. По вкусу и аромату ягод особенно выделялись грозди с опытных вариантов с максимальными нормами расхода удобрения (1,5 л/га и 3 л/га).

Работа выполнена согласно договору НИР с ФГБНУ «ВНИИ агрохимия» № НИОКТР АААА-А20-120061890033-7.

Литература

1. Алейникова Н.В., Диденко П.А., Галкина Е.С., Шапоренко В.Н., Радионовская Я.Э., Андреев В.В., Болотянская Е.А., Белаш С.Ю. Биологическая регламентация применения современного фосфорно-калийного удобрения Фунгикропс на столовом винограде в условиях Крыма // Магарач. Виноградарство и виноделие, 2020. № 22(4). С. 330-335.
2. Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Урденко Н.А., Буйвал Р.А. Перспективы применения гуминового комплекса на виноградниках Крыма // Магарач. Виноградарство и виноделие, 2019. № 21(2). С. 122-127.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П. и др. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве. М.: ООО «Плодородие», 2018. 248 с.

УДК 663.252.6/.253.34:543.544.4(470.75)

DOI: 10.34924/FRARC.2021.36.94.001

РАЗРАБОТКА УСКОРЕННОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИФЕНОЛЬНОГО СПИРТОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ГРЕБНЕЙ ВИНОГРАДА СОРТА ШАБАШ

Костромитин И.С.¹, студент,
Гришин Ю.В.², младший научный сотрудник,
Михайлов С.В.¹, к.с.-х.н., доцент

¹ Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского»,
295492, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное

² Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН
298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31
e-mail: grishin.iurij2010@mail.ru

Реферат. В статье представлен анализ режимов термической обработки виноградных гребней аборигенного сорта Шабаш. Дано обоснование применения последовательной термической и ультразвуковой обработки гребней и спиртовых экстрактов, с целью более полной экстракции из гребней винограда мономерных форм фенольных соединений и транс-ресвератрола. Изучена динамика изменения фенольного состава экспериментальных спиртовых экстрактов гребней в зависимости от продолжительности ультразвуковой обработки. Установлена величина антиокси-

дантной активности опытных спиртовых экстрактов гребней винограда сорта Шабаш.

Ключевые слова: комплексная переработка отходов, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), фенольные соединения, антиоксидантная активность, транс-ресвератрол, функциональные продукты питания.

ACCELERATED METHOD OF OBTAINING A POLYPHENOLIC ALCOHOLIC EXTRACT FROM THE STEMS OF GRAPES OF THE NATIVE VARIETY "SHABASH"

Kostromitin I.S., Grishin Y.V., Mikhailov S.V.

Abstract. This paper presents the analysis of the modes of heat treatment of grape stems of the native variety Shabash. The substantiation for the application of sequential thermal and ultrasonic treatment of stems and alcoholic extracts is given for the aim of more complete extraction of phenolic compounds monomeric forms and trans-resveratrol from grape stems. The dynamics of changes in the phenolic composition of experimental alcoholic extracts of the stems was studied depending on the duration of ultrasonic treatment. The value of the antioxidant activity of the experimental alcoholic extracts of the Shabash grape stems has been established.

Keywords: waste products complex processing, high performance liquid chromatography (HPLC), phenolic compounds, antioxidant activity, trans-resveratrol, functional nutrition.

Введение. Эпидемиологические исследования, проводимые в последние десятилетия в странах Евросоюза и Россией в области оценки качества, энергетический ёмкости пищевых продуктов и здоровья населения, свидетельствуют о существенном изменении структуры питания современного человека. Научно-технический прогресс XX столетия привёл к повсеместной автоматизации, компьютеризации производства и широкому внедрению техники во все сферы жизни. Энерготраты при этом существенно сократились и в настоящее время составляют в среднем 2000-2300 ккал/сут.

Анализ фактического питания и оценка пищевого статуса населения в различных регионах России свидетельствуют о том, что рацион питания россиян характеризуется, низким содержанием микронутриентов, пищевых эссенциальных и биологически активных веществ, что негативно сказывается на здоровье людей.

Согласно Распоряжению Правительства РФ от 29.06.2016 г. № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», первостепенными задачами Стратегии, являются: обеспечение населения полноценными продуктами питания, профилактика заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни.

Из литературных данных известно, что гребни винограда являются ценным источником транс-ресвератрола, играющего важную роль в предупреждении сердечно-сосудистых заболеваний [1], препятствуя закупорке кровеносных сосудов, окислению холестерина и образованию злокачественных опухолей [2].

Разработка функциональных продуктов питания на основе полифенольных спиртовых экстрактов гребней и включение их в ежедневный рацион питания позволит снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Цель работы. Исследование режимов и параметров переработки отходов виноделия для получения экспериментальных образцов полифенольных спиртовых экстрактов гребней винограда сорта Шабаш.

Объекты исследований. Объектами исследований послужили спиртовые экстракты гребней физиологически зрелого белого аборигенного сорта винограда Шабаш, произрастающего в Центрально-предгорном виноградарском районе Республики Крым. Поступающий на переработку виноград сорта Шабаш сразу подвергался гребнеотделению. Отделённые гребни измельчались до размера 1,5-3,0 см на установке Bosch Rapid AXT 2000 (Германия), затем проводилось их подсушивание при температурных режимах 25° и 60°С до остаточной влажности – 30%. Измельчённые подсушенные гребни без предварительной термической обработки (ТО) и с её применением экстрагировались 50,0 % водно-спиртовым раствором этанола с последующей ультразвуковой обработкой (УЗ) в ультразвуковой ванне Bandelin Sonorex RK 255 Н (Германия) в течение 15 минут при ультразвуковой частоте 35 кГц и без УЗ. Отбор проб осуществляли по ГОСТ 31730-2012, подготовку проб – по ГОСТ 26671-2014.

Методы исследований. Качественный и количественный состав фенольных веществ в объектах исследования определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием хроматографической системы Agilent Technologies (модель 1100, США) с диодно-матричным детектором и методикам. Для разделения веществ полифенольной природы использовали хроматографическую колонку Zorbax SB-C18 размером 2,1×150 мм, заполненную силикагелем с привитой октадецилсилильной фазой с размером частиц сорбента 3,5 мкм. Хроматографирование проводили в градиентном режиме. В состав элюента входили

0,6 % водный раствор трифторуксусной кислоты и метанол. Скорость потока элюента – 0,25 мл/мин, объём вводимой пробы – 1 мкл. Идентификацию компонентов производили путём сравнения спектральных характеристик и времени удерживания со стандартными образцами. Расчёт количественного содержания индивидуальных компонентов производили с использованием калибровочных графиков зависимости площади пика от концентрации вещества, построенных по растворам индивидуальных веществ. В качестве стандартов использовали галловую кислоту, кофейную кислоту, (+)-D-катехин, кверцетин дигидрат, изокверцитрин (Fluka Chemie AG, Швейцария) и транс-ресвератрол, (-)-эпикатехин, сиреневую кислоту фирмы (Sigma-Aldrich, Швейцария). Антиоксидантную активность определяли амперометрическим методом на анализаторе антиоксидантной активности веществ Цвет ЯУЗА-01-АА (НПО «Химавтоматика», РФ). Все определения проводили в трёх повторностях. Результаты исследований обрабатывали стандартными методами математической статистики.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных (табл. 1) показал, что идентифицированный методом ВЭЖХ компонентный состав фенольных соединений в опытных образцах полифенольных спиртовых экстрактов состоит из следующих групп фенольных соединений: флавонов, флаван-3-олов, оксибензойных и оксикоричных кислот, а также транс-ресвератрола.

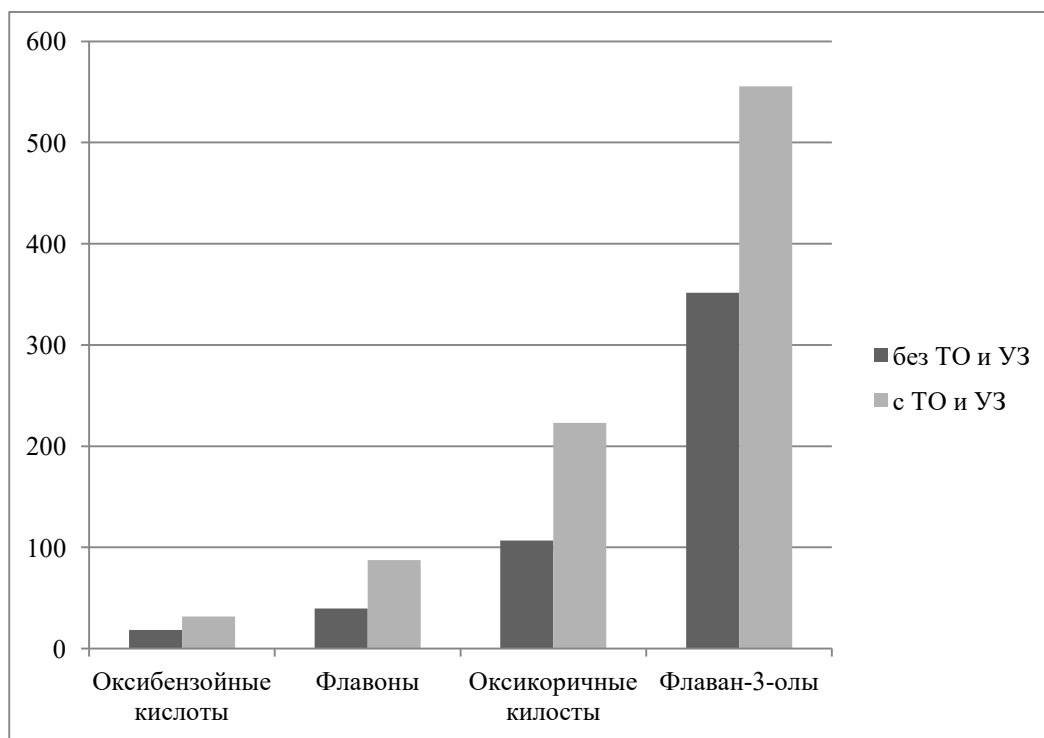


Рисунок 1. Фенольный состав спиртовых экстрактов гребней винограда сорта Шабаш, полученных без использования и с использованием ТО и УЗ

Таблица 1 – Исследование массовой концентрации транс-ресвератрола и антиоксидантной активности экспериментальных образцов полифенольных спиртовых экстракта гребней винограда сорта Шабаш

Наименование	Массовая концентрация транс-ресвератрола, мг/дм ³	АОА, г/дм ³
Опыт без использования ТО и УЗ	4,60	3,97
Опыт с использованием ТО и УЗ	5,70	5,49

Выводы. В ходе проведённого исследования установлено:

1. Разработанный ускоренный способ получения полифенольного спиртового экстракта гребней винограда Шабаш, позволяет обеспечить увеличение концентрации биологически активных биофлавоноидов на 73,9 %, по сравнению с режимами экстрагирования не предусматривающими предварительную термическую обработку сырья и воздействие ультразвука в процессе экстракции.

2. Анализ компонентов фенольного состава экспериментальных образцов показал, что применение ускоренного способа получения полифенольных спиртовых экстрактов гребней винограда сорта Шабаш позволяет увеличить в них массовую концентрацию основных групп биологически активных веществ фенольной природы: оксикоричных кислот – в 2,1 раза, оксibenзойных кислот – в 1,7 раз, флавонов – в 2,2 раза, флаван-3-олов – в 1,6 раз.

3. В результате хроматографического и амперометрического детектирования было установлено, что применением ускоренного способа получения полифенольного спиртового концентрата гребней, позволило увеличить, как массовую концентрацию ценного биологически активного вещества транс-ресвератрола – на 23,9 %, так и показателя антиоксидантной активности – на 38,3 %.

4. Полученные результаты позволяют рекомендовать разработанный способ получения полифенольного спиртового экстракта гребней для получения новых видов функциональной продукции, с повышенной биологической и антиоксидантной активностью.

Литература

1. Стуруа З.Ш., Мехузла Н.А. Фенольный состав винограда и продуктов его переработки // Виноград и вино России, 1997. №3. С. 26–29.
2. Холмгрин Е., Литвак В. Компоненты вина и здоровье // Виноград и вино России, 2000. №2. С. 41–43.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВИНМАТЕРИАЛАХ ИЗ ВИНОГРАДА СОРТОВ
ХЕРСОНЕССКИЙ И СТОРГОЗИЯ**

Лаптева Е.С.¹, студент,
Гришин Ю.В.², младший научный сотрудник,
Михайлов С.В.¹, к.с.-х.н., доцент

¹ Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»,
295492, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное

² Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарах» РАН,
298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31
e-mail: grishin.iurij2010@mail.ru

Реферат. В статье представлены данные по содержанию биологически активных веществ в красных столовых виноматериалах, полученных из винограда красного технического сорта крымской автохтонной группы Херсонесский и красного технического сорта Сторгозия. В результате исследований установлено, что столовые виноматериалы из автохтонного сорта Херсонесский характеризуются в 1,30 раза более высоким содержанием антоцианов, по сравнению с виноматериалом из технического сорта Сторгозия. В виноматериале из винограда сорта Сторгозия отмечено в 1,26 раза более высокое значение массовой концентрации фенольных веществ, чем в виноматериале из винограда сорта Херсонесский. Внедрение в практику отечественного виноградарства и виноделия, выращивания и производства вин из рассмотренных сортов, позволит расширить ассортимент высококачественных вин с высокой биологической ценностью.

Ключевые слова: фенольный состав, флаван-3-олы, флавоны, окси-коричные кислоты, оксибензойные кислоты, высокоэффективная жидкостная хроматография.

RESEARCH OF THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN WINE MATERIALS FROM GRAPES OF THE KHERSSONESSKI AND STORGOZIA VARIETIES

Lapteva E.S., Grishin Y.V., Mikhailov S.V.

Abstract. The article presents data on the content of biologically active substances in red table wine materials obtained from grapes of the red technical variety of the Crimean autochthonous group Kheressonesski and the red technical variety Storgozia. As a result of the research, it was found that table wine materials from the autochthonous variety Kheressonesski are characterized by a 1.2 times higher content of anthocyanins, compared to wine materials from the technical variety Storgozia. In the wine material from the Storgozia variety grapes, a 1.5 times higher value of the mass concentration of phenolic substances was noted than in the wine material from the Kheressonesski variety grapes. The introduction into the practice of domestic viticulture and winemaking, the cultivation and production of wines from the considered varieties, will expand the range of high-quality wines with high biological value.

Keywords: phenolic composition, flavan-3-ols, flavones, hydroxycinnamic acids, hydroxybenzoic acids, high-efficiency liquid chromatography.

Введение. Сельское хозяйство всегда являлось одной из важнейших отраслей экономики России. Бюджетополняющей и одной из наиболее значимых отраслей сельского хозяйства южных регионов нашей страны является виноградарство, обеспечивающее около 17% валового регионального продукта. Республика Крым в 2014 году занимала 3 место в России по валовому сбору винограда (13,4% валового сбора винограда в России). Виноград и продукты его переработки являются ценными источниками биологически активных веществ, обладающих профилактическими и лечебными свойствами.

В последние годы установлено, что розовые и красные вина, содержат в своём составе легкоусвояемые биофлавоноиды: флавоны, флаван-3-олы, антоцианы и другие фенольные вещества, обладающие Р-витаминным действием [1]. Биофлавоноиды увеличивают упругость кровеносных сосудов, укрепляя их стенки, нормализуют нарушенную проницаемость капилляров [2,3].

Многочисленные исследования подтверждают лечебные свойства красных вин, так вино Чёрный доктор, выпускаемое из винограда, составляющего ценный генофонд крымских аборигенных сортов, обладает радиопротекторным, сосудоукрепляющим и Р-витаминным действием [4]. Изучение фенольного состава малоизученных аборигенных сортов вино-

града, позволит расширить ассортимент высококачественных вин с профилактическими и лечебными свойствами.

Цель работы. Исследование содержания биологически активных компонентов фенольного состава виноматериалов, произведённых из винограда абorigенного красного технического сорта Херсонесский и винограда красного технического сорта Сторгозия в условиях степной зоны виноградарства Республики Крым.

Методы исследований. Определение качественного и количественного состава фенольных соединений определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием хроматографической системы AgilentTechnologies (модель 1100) с диодноматричным и рефрактометрическим детектором и аналогичным методикам. Для разделения веществ полифенольной природы использовали хроматографическую колонку Zorbax SB-C18 размером $2,1 \times 150$ мм, заполненную силикагелем с привитой октадецилсилильной фазой с размером частиц сорбента 3,5 мкм. Хроматографирование проводили в градиентном режиме. Хроматограммы регистрировали при длинах волн: 280 нм – для галловой кислоты, (+)-D-катехина, (-)-эпикатехина; 313 нм – для производных оксикоричных кислот; 371 нм – для кверцетина и 525 нм – для антоцианов. Идентификацию компонентов производили по их времени удерживания. Массовые концентрации антоцианов определяли в пересчёте на хлорид мальвидин-3-О-глюкозида. Все определения проводили в трёх повторностях. Результаты исследований обрабатывали стандартными методами математической статистики.

Объекты исследований. Объектами исследований являлись экспериментальные образцы красных столовых сухих виноматериалов из винограда абorigенного красного технического сорта Херсонесский и винограда красного технического сорта Сторгозия, выращенных в условиях степной зоны виноградарства Республики Крым. Исследуемые образцы виноматериалов были получены микровиноделием с использованием традиционного технологического способа «по-красному». Отбор проб виноматериалов осуществляли по ГОСТ 31730-2012, подготовку проб – по ГОСТ 26671-2014.

Результаты и обсуждение. Исследуемые образцы красных столовых сухих виноматериалов по основным химико-технологическим показателям соответствуют ГОСТ 32030-2013. Анализ полученных данных (табл. 1) показал, что идентифицированный компонентный состав фенольных соединений красных столовых сухих виноматериалов Херсонесский и Сторгозия, полученных традиционным способом «по-красному» состоит из следующих групп фенольных соединений: флавонов, флаван-3-олов, оксикоричных и оксикоричных кислот.

Таблица 1 – Исследование фенольного состава красных столовых сухих виноматериалов из винограда технических сортов Херсонесский и Сторгозия методом ВЭЖХ

Наименование показателя	Массовая концентрация, мг/дм ³	
	Херсонесский	Сторгозия
Оксибензойные кислоты		
Сиреневая кислота	9,8	14,2
Галловая кислота	30,4	41,5
Оксикоричные кислоты		
Коутаровая кислота	5,5	12,0
Кафтаровая кислота	22,1	32,7
Флаван-3-олы		
(+)-D-катехин	49,0	75,2
(-)-эпикатехин	32,5	154,7
Флавоны		
Кверцетин	0,6	0,4
Кверцетин-3-о-глюкозид	-	23,1
Антоцианы		
Дельфинидин-3-о-глюкозид	30,0	6,7
Цианидин-3-о-глюкозид	3,1	-
Петунидин-3-о-глюкозид	41,8	22,0
Пеонидин-3-о-глюкозид	28,0	13,2
Мальвидин-3-о-глюкозид	259,6	233,8
Дельфинидин-3-о-(6'-ацетил-глюкозид)	10,3	5,3
Цианидин-3-о-(6'-ацетил-глюкозид)	2,4	1,9
Петунидин-3-о-(6'-ацетил-глюкозид)	1,9	4,2
Пеонидин-3-о-(6'-ацетил-глюкозид)	2,5	2
Мальвидин-3-о-(6'-ацетил-глюкозид)	13,1	13,9
Дельфинидин-3-о-(6'-п-кумароил-глюкозид)	5,4	3,0
Цианидин-3-о-(6'-п-кумароил-глюкозид)	1,1	1,2
Петунидин-3-о-(6'-п-кумароил-глюкозид)	4,4	3,6
Мальвидин-3-(6'-п-кумароил-глюкозид)	32,9	24,7
Массовая концентрация фенольных веществ, г/дм ³	2,0	2,5

Основными веществами, отвечающими за окраску винограда, являются, входящие в фенольный комплекс, антоцианы [5]. Антоцианы характеризуется сильным бактерицидным действием против грамотрицательных бактерий, высокой Р-витаминной и антиоксидантной активностью. Методом ВЭЖХ установлено, что суммарное количество антоцианов в виноматериале Херсонесский составило 436,5 мг/дм³ – в 1,3 раза выше, чем в виноматериале Сторгозия – 335,5 мг/дм³. Массовая концентрация фенольных веществ, определённая фотоколориметрическим методом в виноматериале

Сторгозия составила 2,5 г/дм³, что в 1,26 раза больше, чем массовая концентрация фенольных веществ в виноматериале Херсонесский, составившая 2,0 г/дм³.

Выводы.

1. В ходе проведённого исследования фенольного состава красных столовых сухих виноматериалов Херсонесский и Сторгозия установлено, что экспериментальные образцы виноматериалов обладают высокими значениями биологически активных веществ: массовой концентрацией фенольных веществ – от 2009 до 2540 мг/дм³ (в том числе антоцианов – от 335,5 до 436,5 мг/дм³, флавонов – от 0,6 до 23,5 мг/дм³, флаван-3-олов – от 81,5 до 229,9 мг/дм³, оксибензойных – от 40,2 до 55,7 мг/дм³ и оксикоричных кислот – от 27,6 до 45,2 мг/дм³).

2. Анализ компонентов фенольного состава красных столовых сухих виноматериалов Херсонесский и Сторгозия позволяет рекомендовать эти сорта для приготовления высококачественной винодельческой продукции с энотерапевтическими свойствами, пополнив ими сырьевую базу степной зоны виноградарства Крыма и близких к ней по почвенно-климатическим условиям регионов России.

Литература

1. Авторское свидетельство № 2020622470 Российская Федерация. Фенольный состав основных типов розовых и красных вин / заявитель и патентообладатель Ю.В. Гришин. – № 2020622337; заявл. 17.11.2020; опубл. 01.12.2020, Бюл. № 12.
2. Загайко, А.Л. Биологические активные вещества винограда и здоровье: Монография / под общ. ред. проф. А.Л. Загайко – Харьков: Форт, 2012. 404 с.
3. Валуйко, Г.Г. Вино и здоровье. Симферополь: ООО ДИ АЙ ПИ, 2007. 160 с.
4. Карзов, В.Ф. Чёрный доктор. Симферополь: КРЦНТЭИ, 2003. 152 с.
5. Зайцев, Г.П. Фенольный состав винограда сорта Каберне-Совиньон Республики Крым // Магарач. Виноградарство и виноделие, 2014. №4. С. 28–30.

УДК634.8. 047:631.8

DOI: 10.34924/FRARC.2021.12.85.001

**ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПРК БЕЛЫЙ ЖЕМЧУГ МАРКА:
ПРК БЕЛЫЙ ЖЕМЧУГ ВИНОГРАД + MG ХЕЛАТ
НА ТЕХНИЧЕСКОМ ВИНОГРАДЕ В УСЛОВИЯХ КРЫМА**

**Матвейкина Е.А., к.с.-х.н., Шадур Н.И., к.с.-х.н.,
Володин В.А., к.с.-х.н., Волков Я.А., к.с.-х.н.,
Странишевская Е.П., д.с.-х.н., профессор**

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН,
298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31
e-mail: biohappy@yandex.ru

Реферат. В работе представлены результаты исследований влияния минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат на количественные и качественные показатели технического сорта винограда Бастардо магарачский в условиях Южного берега Крыма. Установлено, что трехкратное некорневое внесение удобрения в норме применения 5,0, 7,5 и 10,0 л/га после цветения и в период активного роста ягод (фаза по шкале ВВСН 71-77) увеличило урожайность винограда на 0,76-1,49 т/га (7,4-14,6%), площадь листовой поверхности куста (m^2) – на 11,6-27,9%, среднюю длину побега – на 18,2-23,6%, массовую долю сахаров в соке ягод на 13,7-27,0 (6,5-11,3%) г/дм³.

Ключевые слова: виноград, минеральное удобрение, урожайность, качество урожая.

**THE ASSESSMENT OF BIOLOGICAL EFFICIENCY
OF MINERAL FERTILIZER PRK BELYZHEMCHUG TYPE:
PRK BELY ZHEMCHUG GRAPES + MG CHELATE ON WINE GRAPE
VARIETIES IN THE CONDITIONS OF CRIMEA**

**Matveikina E.A., Shadura N.I., Volodin V.A.,
Volkov Ya.A., Stranishevskaya E.P.**

Abstract. The work presents the study of the effect of mineral fertilizer PRK Bely Zhemchug, type: PRK Bely Zhemchug Grapes + Mg Chelate, on the

quantitative and qualitative indicators of wine grape variety 'Bastardo Magarachskiy' in the conditions of the South Coast of Crimea. It was found that three-fold foliar treatment in the application rate of 5.0, 7.5 and 10.0 l/ha after flowering and during the period of active berry growth (phases 71-77 according to the BBCH scale) had a positive effect on increasing the cropping capacity of grapes per 1 ha: by 0.76-1.49 t/ha (7.4-14.6%), the leaf surface area of a bush (m^2) – by 11.6-27.9%, the average shoot length – by 18.2 -23.6%, the mass concentration of sugars in a juice of berries – by 13.7-27.0 g/dm³ (6.5-11.3%).

Key words: grapes, mineral fertilizer, cropping capacity, crop quality.

Введение. Крымский полуостров с уникальными экологическими и почвенно-климатическими условиями является благоприятным местом для производства экологически чистой продукции виноградарства и виноделия [1]. Неуклонно возрастающий спрос на продукты питания в отсутствие возможности увеличения сельскохозяйственных площадей можно восполнить за счет увеличения урожайности культур [2,3]. Применение минеральных и органических удобрений оказывает существенное влияние на рост и развитие растений, особенно в стрессовых условиях, способствует повышению урожайности, улучшает качество продукции и устойчивость к болезням [4-6].

Цель исследований заключалась в оценке влияния минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат на количественные и качественные показатели урожая технического сорта винограда Бастардо магарачский в условиях Южного берега Крыма.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в IV почвенно-климатической зоне – Южный берег Крыма на виноградных насаждениях филиал «Ливадия» – ГУП РК «ПАО «Массандра». Культура – виноград, технический сорт – Бастардо магарачский, схема посадки: 3 x 1,5 м, формировка – двуплечий кордон на среднем штамбе. Подвой – Кобер 5 ББ. Культура неукрывная, неорошаемая.

На опытном участке были проведены все основные агротехнические мероприятия, в т.ч. обработка средствами защиты растений и внесены удобрения по опадению листьев, под осеннюю пахоту ($N_{90}P_{45}K_{45}$) – мочевины, суперфосфат, калийная селитра.

В схеме исследования предусматривался контроль (без некорневых подкормок) + фон НРК, и опытные варианты (фон НРК + некорневое применение минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат в нормах применения 5.0, 7.5 и 10.0 л/га). Первая некорневая подкормка была проведена 19.06. – после цветения винограда «молодые ягоды начинают увеличиваться» (фаза BBCH 71) –

«ягоды размером с крупу, грозди начинают свисать» (фаза ВВСН 73); вторая (29.06.) – «ягоды размером с горошину, грозди висят» (фаза ВВСН 75); третья (09.07.) – «начало смыкания ягод в грозди» (фаза ВВСН77), с интервалом 10 дней.

Закладка опыта и учеты проводились по общепринятым в виноградарстве методикам. Вид исследований – полевой, мелкоделяночный опыт. Площадь опытной деланки – 40 м², площадь учетной деланки – 10 м². Повторность в опыте – четырехкратная. Способ применения – ранцевое опрыскивание. Норма расхода рабочей жидкости – из расчета 800 л/га.

Результаты исследований. Среднесуточная температура воздуха в апреле-сентябре существенно, от 1,3 во второй декаде июля, до 3,8°C в первой декаде июня и во второй декаде сентября, отличалась от среднемноголетних показателей. За период апрель-сентябрь осадков выпало 110,8 мм, что ниже среднемноголетнего показателя (204 мм) в 1,8 раза. Основное количество осадков, 69,5%, выпало в мае и июне. Относительная влажность воздуха в период вегетации виноградного растения была ниже чем среднемноголетняя.

Все варианты опыта были заложены на растениях одинаковой силы роста и равной потенциальной продуктивности (агроучеты – 21.05.2020.) Разница между показателями, характеризующими количество развитых (17,6-18,3) и плодоносных побегов (15,7-16,7) на один учетный куст, количество соцветий (28,9-30,5 шт./куст), не существенна на 95% уровне вероятности.

В ходе фитосанитарного мониторинга на листьях и соцветиях/гроздях винограда было отмечено развития оидиума (*Erysiphe necator* Schwein), соответственно, 1,4-8,9 и 1,2-6,2%, что не оказало негативного влияния на количественные и качественные показатели развития виноградного растения.

На неполивных виноградниках улучшение условий произрастания растений, созданное при внесении минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, оказало положительное влияние на увеличение урожайности куста. Разница между вариантами опыта I и II-IV была существенной по показателям, определяющим среднюю массу грозди, и урожаю, собранного с одного растения (табл. 1,2). Прибавка урожая была получена за счет увеличения массы одной ягоды и количества ягод в грозди.

В сравнении с показателями, полученными на контроле, средняя масса грозди на вариантах II-IV была выше на 9,1-19,7%. Разница между контролем и вариантами II, III и IV, по показателям «вес одной ягоды» и «количество ягод в грозди» была достоверной и составила, соответственно, 6,6-11,6 и 4,2-9,4%.

Таблица 1 – Механический состав грозди, сорт Бастардо магарачский, Филиал «Ливадия» – ГУП РК «ПАО «Массандра», 2020 г.

Вариант опыта	Количество		Масса, г	
	гроздей, шт./куст	ягод в грозди, шт.	1 ягоды	грозди
I. Контроль. Фон НРК	30,2	115,4	1,21	152,5
II. Фон НРК + ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, 5,0 л/га	29,7	120,2	1,29	166,4
III. ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, 7,5 л/га	30,5	121,8	1,32	172,7
IV. Фон НРК + ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, 10,0 л/га	28,9	126,3	1,35	182,5
НСР ₀₅	3,82	4,36	0,03	12,92

Таблица 2 – Хозяйственная эффективность препарата ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, сорт Бастардо магарачский, Филиал «Ливадия» - ГУП РК «ПАО «Массандра», 2020 г.

Варианты	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация, г/дм ³		Урожайность, т/га (расчетная)	Прибавка урожая,	
		сахаров	титруемых кислот		т/га	%
I. Контроль. Фон НРК	4,60	211,3	7,5	10,22	-	-
II. Фон НРК + ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, 5,0 л/га	4,94	225,0	7,6	10,98	0,76	7,4
III. Фон НРК + ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, 7,5 л/га	5,27	229,5	7,7	11,71	1,49	14,6
IV. Фон НРК + ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат, 10,0 л/га	5,27	238,3	7,2	11,71	1,49	14,6
НСР ₀₅	0,23	0,78	0,54	-	-	-

Применение препарата ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат трижды за вегетацию, первая – после цветения и далее 2 раза с интервалом 10 дней, обеспечивала существенное увеличение

урожая: с одного учетного растения на 0,34-0,67 кг (7,4-14,6%), с 1 га – на 0,76-1,49 т, по сравнению с контролем (табл. 2). Достоверные различия по массовой доле сахаров в соке ягод в период уборки урожая между вариантами II-IV и контролем составили, соответственно, 6,5, 8,6 и 11,3%. Некорневая обработка винограда минеральным удобрением ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат способствовала усилению силы роста побега (средняя длина увеличилась на 18,2-23,6%, длина вызревшей части – на 23,3-32,1%), площадь листовой поверхности куста увеличилась на 11,6-27,9%.

Выводы. Для улучшения физиологического состояния растений, повышения показателей количества и качества урожая можно рекомендовать трехкратное некорневое применение минерального удобрения ПРК Белый Жемчуг марка: ПРК Белый Жемчуг Виноград + Mg хелат на винограде в нормах 5,0, 7,5 и 10,0 л/га.

Исследование выполнено в рамках договора НИР, Рег. № НИОКТР: АААА-А20-120062590066-5.

Литература

1. Volkova M., Matveikina E., Volkov Ja., Stranishevskaya E. Organic viticulture as an important aspect of conserving biodiversity in Crimean agrocenoses. E3SWeb of Conferences. 2020. P. 09004. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017509004>
2. Ковган В.Е., Карапетян К.Г. Экологически безопасные удобрения – основа рационального природопользования // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. №8 (62). Часть 2. С. 63-66. DOI 10.23670/IRJ.2017.62.019
3. Itelima J.U., Bang, W.J., Onyimba I.A., Sila M.D., Egbere O.J. Bio-fertilizers as Key Player in Enhancing Soil Fertility and Crop Productivity: A Review // Direct Research Journal of Agriculture and Food Science. 2018. Vol. 6. Iss. 3. Pp 73-83.
4. Белаш Д.Ю., Левченко С.В., Бойко В.А., Романов А.В. Оценка влияния внекорневой подкормки препаратом «Алга Супер» на показатели продуктивности и качества винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 202; 23(1): 27-31. DOI 10.35547/IM.2021.28.40.004.
5. Странишевская Е.П., Волков Я.А., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И., Волкова М.В. Принципы создания эффективных биологических технологий защиты винограда от вредных организмов // Материалы конференции «Современные технологии и средства защиты растений – платформа для инновационного освоения в АПК России». СПб – Пушкин, 2018 С.150-152.
6. Stamenković Sandra, Beškoski Vladimir, Karabegović Ivana, Lazić Miodrag, Nikolić Nada. Microbial fertilizers: A comprehensive review of current findings and future perspectives / Spanish Journal of Agricultural Research. 2018 16 1 e09R01 18 pages .<https://doi.org/10.5424/sjar/2018161-12117>.

ГРОЗДЕВАЯ ЛИСТОВЕРТКА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПРИДОНЬЯ

Мурзина М.И., научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и
виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ ФРАНЦ,
346421, г. Новочеркасск, пр. Баклановский, 166
e-mail: mari.murzina.84@mail.ru

Реферат. За последнее десятилетие увеличились потери урожая 20-50% в результате жизнедеятельности гроздовой листовертки. Борьба против гроздовой листовертки является необходимым элементом технологии выращивания винограда. Для чего в настоящее время требуется изучать условия распространения вредителя. Решение о необходимости проведения обработок необходимо принимать только после оценки реальной фитосанитарной обстановки, с учетом численности вредителя, его вредоносности, степени заселения виноградных растений. Вредитель в 2020 развивался в трех отдельных друг от друга генерациях.

Ключевые слова: гроздевая листовертка, виноград, феромонные ловушки, мониторинг, метеорологические условия.

GRAPE MOTH IN THE CONDITIONS OF THE LOWER DON REGION

Murzina M.I.

Abstract. Over the past decade, crop losses have increased by 20-50% as a result of the vital activity of the grape moth. The fight against the cluster leaf wrapper is a necessary element of the technology of growing grapes. At the present time it is required to study the conditions for the spread of the pest. The decision on the need for treatment should be made only after assessing the actual phytosanitary situation, taking into account the number of pests, their harmfulness, and the degree of settlement of grape plants. The pest in 2020 developed in three separate generations.

Key words: grape moth, grape, pheromone traps, monitoring, meteorological conditions.

Введение. К стабильно вредоносным видам вредителей, из числа чешуекрылых, относится гроздевая листовертка, которая может значительно (на 20-50%) снизить продуктивность виноградного растения на отдельных этапах его онтогенеза. Для биоэкологизированной защиты винограда от вышеупомянутого вредителя необходимы научно обоснованные методы прогнозирования динамики его развития (с учетом его вредоносности) при различных погодных условиях [1].

За последние 7-10 лет вредоносность гроздевой листовертки в нашем регионе увеличилась. Причиной этому может являться повышение средне годовой температуры воздуха до $+9,5^{\circ}\text{C}$... $+16^{\circ}\text{C}$ [2].

Использование феромонных ловушек позволяет более точно определить сроки обработок виноградников инсектицидами и в 2-3 раза сократить количество обработок. Очень важно иметь качественные диспенсеры, обеспечивающие защиту находящегося в нем феромона от воздействия окружающей среды и равномерное испарение веществ с заданной скоростью в течение всего периода лета вредителей [3].

Цель исследований: своевременное получение информации о численности популяции бабочек вредителя для своевременного применения средств защиты растений.

Методы исследований: Исследования проводились на базе Опытного поля «ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко» – филиал ФГБНУ ФРАНЦ. Объектами исследования являются многолетние виноградные растения различных сортов.

Изучение динамики лёта бабочек гроздевой листовертки и определение плотности популяции осуществляли согласно методическим указаниям [4-6]. Защитные мероприятия, против гроздевой листовертки, проводятся при помощи феромонных ловушек и инсектицидов. Обработки инсектицидами против вредителя проводятся в периоды появления гусениц каждой генерации.

Результаты и обсуждение. Метеорологические условия являются определяющим фактором, влияющим на степень распространения бабочек гроздевой листовертки.

Метеорологические условия в мае 2020 года: температура воздуха колебалась в пределах от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+29^{\circ}\text{C}$. Минимум температуры ($+5^{\circ}\text{C}$) отмечен 14 мая, максимум ($+29^{\circ}\text{C}$) был зафиксирован 29 мая. Самая низкая температура в среднем за день составила $+12,4^{\circ}\text{C}$, самый холодный день в мае – 16 мая. Самая высокая средняя температура воздуха составила $+23,7^{\circ}\text{C}$ – 28 мая. Относительная влажность воздуха в мае находилась в диапазоне 22% – 94%.

В июне 2020 года температура воздуха находилась в диапазоне от $+12^{\circ}\text{C}$ до $+33^{\circ}\text{C}$. Причём минимум температуры ($+12^{\circ}\text{C}$) пришёлся на

1 июня, максимум (+33°C) был зафиксирован 11 июня. Наименьшее значение температуры в среднем за день составило +17,7°C и самый холодный день – 3 июня. Самая высокая средняя температура воздуха в этом месяце составила +28,1°C, а самый тёплый день – 11 июня. Относительная влажность воздуха находилась в диапазоне от 26% до 96%.

В июле температура воздуха находилась в диапазоне от +14°C до +39°C. Минимум температуры (+14°C) пришёлся на 15 июля, максимум (+39°C) был зафиксирован 7 июля. Наименьшее значение температуры в среднем за день составило +20,8°C и самый холодный день – 17 июля. Сама высокая средняя температура воздуха составила +32,5°C, а самый тёплый день – 7 июля. Относительная влажность воздуха находилась в диапазоне от 20% до 92%.

В августе температура воздуха находилась в диапазоне от +10°C до +36°C. Минимум температуры (+10°C) пришёлся на 16 августа, максимум (+36°C) был зафиксирован 7 августа. Самая низкая температура воздуха в среднем за день составила +19°C и самый холодный день – 14 августа. Самая высокая средняя температура воздуха составила +30,4°C, а самый тёплый день – 7 августа. Относительная влажность находилась в диапазоне от 20% до 93%.

Фитосанитарный мониторинг проводился с применением феромонных ловушек.

В ходе исследований установлено, что плотность популяции бабочек гроздовой листовертки отличалась численностью отловленных особей по поколениям (табл. 1).

Таблица 1 – Плотность популяции гроздовой листовертки на виноградниках, ОП «Новочеркасское», 2020 г.

Сорт	Отловлено самцов за период массового лёта, шт.			
	в I генерации	во II генерации	в III генерации	всего
Фиолетовый	6	11	20	37
Цветочный	5	23	13	41
Кристалл	7	31	2	40
Кунлеань	9	22	5	36
Первенец Магарача	4	37	10	51

Исследованиями установлено, что максимальное число отловленных особей самцов за период массового лёта отмечено у сорта Первенец Магарача (51 шт.), меньшее у сортов Цветочный (41 шт.), Кристалл (40 шт.), Фиолетовый (37 шт.), Кунлеань (36 шт.).

Численность отловленных особей не превышала экономически значимого порога вредоносности в период развития трех генераций вредителя.

Повреждений гусеницами соцветий и ягод за период вегетации не зафиксировано. В связи, с чем химическая обработка, не проводилась.

Выводы. Исследованиями установлено, что гроздевая листовертка в условиях ОП «Новочеркасское» развивалась в 2020 в трёх генерациях. По числу отловленных самцов бабочек наиболее многочисленной была II генерация вредителя. Наименьшей по численности была I генерация вредителя.

Плотность популяции гроздевой листовертки в условиях Нижнего Придонья по трём генерациям была незначительной, и не превышала экономически значимого порога вредоносности. В связи, с чем химическая обработка виноградников в 2020 году, не проводилась.

Литература

1. Евдокимов А.Б., Колмыков А.Е., Талаш А.И. Мониторинг чешуекрылых вредителей на виноградниках и методы прогнозирования динамики их развития/А.Б. Евдокимов, А.Е. Колмыков, А.И.Талаш// [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/15/04/15.pdf>. Плодоводство и виноградарство Юга России № 34(04), 2015 г.
2. Арестова Н.О., Рябчун И.О. Гроздевая листовертка на виноградниках Дона – контроль численности и защитные мероприятия/Н.О. Арестова, И.О. Рябчун // Русский виноград. Новочеркасск. Том 9. 2019. С. 65-71.
3. Применение феромонов для защиты виноградников от вредных насекомых [Мониторинг и борьба с гроздевой, двулетней и виноградной листовертками]. Вендило Н.В., Плетнев В.А., Лебедева К.В. // Агрохимия. 2008. № 11. С. 43-50.
4. Методические рекомендации по применению синтетических половых феромонов гроздевой и двулетней листоверток в интегрированной системе защиты виноградной лозы. М., ВАСХНИЛ, 1986. С. 14.
5. Талаш А.И. Методика проведения испытаний средств защиты виноградников от гроздевой листовертки (*Lobesia botrana* Den.) в полевых условиях. Краснодар: Изд-во ГНУ СКАЗНИИСиВ, 2013. 8 с.
6. Якушина Н. А., Странишевская Е. П., Радионовская Я.Э. и др. Методические рекомендации по контролю за численностью гроздевой листовёртки на виноградных насаждениях юга Украины. НИВиВ «Магараç» – Симферополь: Изд-во «ПолиПресс», 2007. – 24 с.

УДК 634.852: 663.221

DOI: 10.34924/FRARC.2021.57.26.001

УВОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО СОРТА ВИНОГРАДА РИСЛИНГ МАГАРАЧА

Сивочуб Г.В., младший научный сотрудник,
Макаров А.С., д.т.н., профессор, **Шмигельская Н.А.**, к.т.н.

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН,
298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31
e-mail: galina.sivochub@gmail.com

Реферат. Представлены результаты исследований механического состава селекционного сорта винограда института «Магарач» – Рислинг Магарача в сравнении с контрольным сортом Рислинг рейнский. Установлено, что изучаемый сорт по внешним признакам соответствует контрольному сорту винограда. При этом по механическому составу грозди отмечены более высокие показатели средней массы грозди (на 20 %) и показателя строения (в 3 раза), а также более низкие значения ягодного показателя (на 12 %), что является положительным фактором для технического сорта винограда.

Ключевые слова: сорт, виноград, механический анализ, состав ягоды.

UVOLOGICAL ASSESSMENT OF THE BREEDING VARIETY OF GRAPES 'RIESLING MAGARACH'

Sivochub G.V., Makarov A.S., Shmigelskaya N.A.

Abstract. The results of studies of the mechanical composition of the selection grape variety of the Institute "Magarach" – Riesling Magarach in comparison with the control variety Riesling Rhine are presented. It was found that the studied variety by its external characteristics corresponds to the control grape variety. At the same time, according to the mechanical composition of the bunch, there were higher indicators of the average weight of the bunch (by 20%) and the index of structure (3 times), as well as lower values of the berry indicator (by 12%), which is a positive factor for the technical grape variety.

Keywords: variety, grapes, mechanical analysis, berry composition.

Введение. В настоящее время одним из перспективных направлений в развитии виноградо-винодельческой отрасли являются селекционные работы, направленные на повышение устойчивости к болезням и вредителям, а также улучшение хозяйственных характеристик сортов винограда [1-2]. При этом для производителей винодельческой продукции перспективность новых селекционных сортов определяется, прежде всего, его механическими показателями [3], что отражается на возможность вырабатывать качественную винопродукцию [4-7].

Целью исследований являлось изучение механического состава и структурных показателей грозди винограда селекции института «Магарач» Рислинг Магарача.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлся сорт винограда селекции института «Магарач» – Рислинг Магарача.

Рислинг Магарача – выведен методом генеративной гибридизации от скрещивания Рислинг рейнский $\times$ Сейв Виллар12-309[8].

Изучаемый сорт обладает генетически обусловленной устойчивостью к биотическим (филлоксера, милдью, оидиум, серая гниль) и абиотическим (мороз, засуха) факторам среды (табл. 1), а также характеризуется хорошими хозяйственными признаками (табл. 2).

Таблица 1 – Устойчивость сортов винограда к грибным болезням, морозу и филлоксере

Сорт	Устойчивость сорта по 9-балльной шкале МОБВ, баллы				
	оидиум	милдью	серая гниль	мороз	филлоксера
Рислинг Магарача	7	7	7	7	7

Таблица 2 – Основные хозяйственные признаки селекционных сортов винограда и рекомендуемое направление использование

Наименование	Потенциальное сахаронакопление	Урожайность, ц/га	Направление использования	Год введения в ре-е-стр [9]
Рислинг Магарача	25,2	150	технический	2006

Механический состав гроздей винограда изучали в лабораторных условиях в соответствии с общепринятыми методиками изучения сортов винограда [10].

В качестве контроля использован сорт винограда с Ампелографической коллекции института «Магарач» (с. Вилино, Бахчисарайский район, Республика Крым), которая расположена в этой же виноградо-винодельческой зоне, что и изучаемый сорт.

Результаты и обсуждение. Известно, что виноградная гроздь состоит из гребня и ягод, ягоды в свою очередь состоят из кожицы, мякоти с соком и семян. Количественные показатели структурных элементов грозди, а также определенные их соотношения характеризуют механический состав грозди, который дает возможность определять направление его использования для выработки винодельческой продукции, а также определять расчетный и практический выход сусла с весовой единицы урожая.

Показатели механического состава винограда колеблются в широком диапазоне в зависимости от сорта, степени зрелости винограда и экологических условий. Однако незначительно изменяются в разные годы в пределах одного сорта. Поэтому наши исследования были направлены на установление значений механического состава селекционного сорта Рислинг Магараха и соответствие его контролю (табл. 3, рис. 1).



Рисунок 1. Изучаемые сорта винограда:
Рислинг Магараха – Рислинг рейнский (ориг., слева направо)

Установлено, что средняя масса грозди изучаемого сорта винограда находится в пределах 154,7 г, что на 20 % превышает контрольный сорт винограда Рислинг рейский. Масса ягод к общему весу грозди винограда составляет 98 %, что также превышает контрольный сорт (94 %).

Таблица 3 – Увологические показатели изучаемых сортов

Сорта	Средняя масса грозди, г	Средняя масса гребня, г	Средняя масса ягод, г	Показатель строения	Ягодный показатель
Рислинг Магараха	154,7	2,9	151,8	52,3	51,0
Рислинг рейнский	128,2	6,9	121,3	17,6	58,3

Показатель строения (отношение массы ягод к массе гребней) в селекционном сорте составляет 52,3, что практически в 3 раза выше показателя контрольного сорта винограда. Чем выше показатель строения, тем ниже доля гребней в грозди, и тем выгоднее построена гроздь с точки технологического ее использования.

Величина ягодного показателя (число ягод на 100 г грозди) ко времени полного созревания винограда для сорта остаётся более или менее постоянной из года в год. Значение этого показателя характеризует количество ягод в грозди, т.е. чем выше ягодный показатель, тем больше количество ягод в грозди. Ягодный показатель составляет 51,0, что на 12 % ниже контрольного сорта.

Изучаемый сорт отличается высоким содержанием мякоти – 84,7% от массы грозди, против контрольного сорта 81,2 %, что характерно для технических сортов винограда. Общеизвестно, что мякоть состоит из сока и плотных частей (целлюлоза и ее дериваты, пектиновые вещества), которых в среднем содержится до 2 %, а остальная часть – сок, что дает возможность проводить расчеты теоретического выхода сусла с единицы сырья. Исследуемые результаты по составу ягоды представлены на рисунке 2.

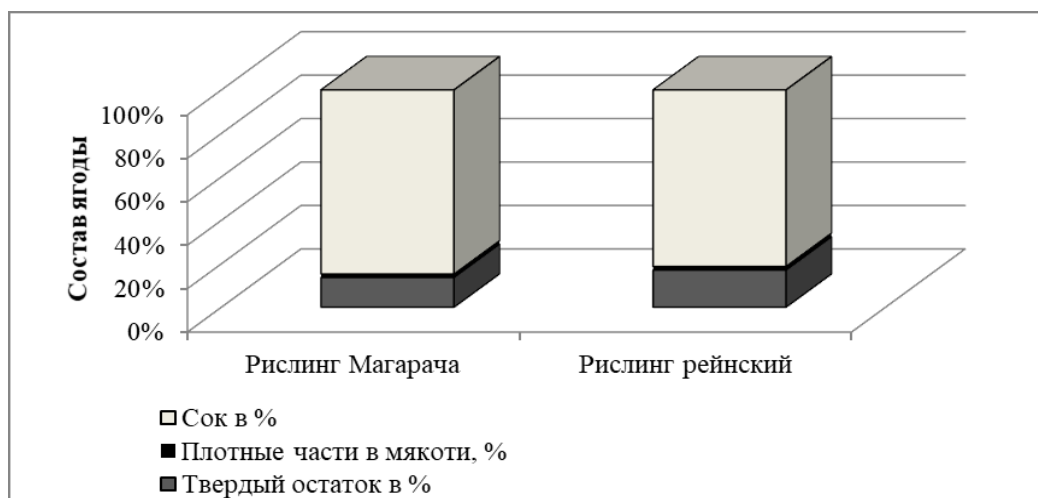


Рисунок 2. Состав ягоды сортов винограда

Выводы. На основании результатов проведенных исследований можно заключить, что селекционный сорт винограда Рислинг Магарача по показателям механического состава соответствует контрольному сорту винограда Рислинг рейнский. Это дает основание проводить дальнейшие исследования для возможного использования исследуемого селекционного сорта при выработке белых игристых и столовых виноматериалов.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Минобрнауки России (№ 0833-2019-0014).

Литература

1. Лиховской В.В. Агробιοлогическая специфичность селекционных форм – аналогов местных сортов винограда Крыма / Лиховской В.В., Волинкин В.А., Борисенко М.Н., Олейников Н.П., Васылык И.А., Трошин Л.П. // Магарац. Виноградарство и виноделие, 2016. № 2. С. 3-5.
2. Хмырова И.Л., Дергунов А.В. Новый технический сорт винограда селекции АЗОСВИВ // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия, 2018. Т. 19. С. 129-132. DOI: 10.30679/2587-9847-2018-19-129-132
3. Котоловец З.В. Увοлогическая и технологическая характеристика перспективного клона Бастардо VCR – 1 / З.В. Котоловец, Д.В. Ермолин, Г.В. Ермолина // Магарац. Виноградарство и виноделие. 2017. № 4. С. 8-10.
4. Impact of clonal selection on Cabernet Franc Grape and wine elemental profiles / Stanimirović B., Popović Djordjević J., Pejin B., Maletić R., Dragan Vujović, P.Raičević, Ž.Tešić // Scientia Horticulturae, 2018. Vol. 237. pp. 74-80. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.03.043>
5. Макаров А.С. Особенности углеводно-кислотного и фенольного комплексов красных сортов винограда селекции института «Магарац» / Макаров А.С., Шмигельская Н.А., Лутков И.П., Максимовская В.А., Беякова О.М., Сивочуб Г.В., Тимошенко Е.А. // Магарац. Виноградарство и виноделие, 2021. Т. 23. № 1 (115). С. 61-65. DOI: 10.35547/IM.2021.74.24.010
6. Manso-Martínez C., Sáenz-Navajas M.P., Hernández M.M., Menéndez C.M. Sensory profiling and quality assessment of wines derived from Graciano × Tempranillo selections // LWT, 2020. Vol. 127, 109394. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109394>
7. Дроздова Т.А. Исследование пенообразующей способности виноматериалов, произведенных из селекционных сортов винограда Краснодарского края / Дроздова Т.А., Бирюков А.П., Назаренко М.А., Пospelов М.В. // В сборнике: Инновации в науке и практике. Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции. Уфа, 2020. С. 41-47.
8. Авидзба А.М. Селекционные сорта винограда НИВиВ «Магарац» – национальное достояние Украины / Авидзба А.М., Иванченко В.И., Волинкин В.А. и др. Ялта: НИВиВ «Магарац», 2008. 32 с.
9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 680 с.
10. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда / под ред. проф. А.М. Негруля. – Ростов на Дону: Ростовский университет, 1963. 152 с.

УДК 663.221

DOI: 10.34924/FRARC.2021.88.49.001

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО СОРТА ВИНОГРАДА РИСЛИНГ МАГАРАЧА

Шмигельская Н.А., к.т.н., **Макаров А.С.**, д.т.н., профессор,
Сивочуб Г.В., младший научный сотрудник,
Максимовская В.А., младший научный сотрудник

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН,
298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31
e-mail: nata-ganaj@yandex.ru

Реферат. В статье рассмотрены физико-химические показатели и биохимические свойства селекционного сорта винограда Рислинг Магарача для производства белых виноматериалов. Изучены технологические особенности винограда, заключающиеся в окислительной активности сусла и экстрагирующей способности фенольных веществ, в зависимости от режима его переработки. В результате проведенных исследований установлено, что сорт Рислинг Магарача относится к группе среднеокисляемых сортов. При этом данный сорт характеризуется высоким показателем экстрагирующей способности фенольных веществ (до 41 %) в сусло при минимальном контакте сусла с твердыми элементами мезги, и окисляющей способности до 6 % при установленной корреляционной зависимости данного показателя с монофенол-монооксигеназной активностью сусла ($r = 0,94$). Сделан вывод о целесообразности его использования в производстве белых столовых виноматериалов.

Ключевые слова: виноград, сусло, углеводно-кислотный комплекс, фенольный комплекс, окисляемость.

TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SELECTION VARIETY OF GRAPES 'RIESLING MAGARACH'

Shmigelskaya N.A., Makarov A.S., Sivochub G.V., Maksimovskaya V.A.

Abstract. The article discusses the physicochemical indicators and biochemical properties of the selection grape variety 'Riesling Magarach' for the production of white wine. The technological features of grapes, consisting in the

oxidase activity of the wort and the extracting capacity of phenolic substances, depending on the mode of its processing, have been studied. As a result of the research, it was established that the 'Riesling Magaracha' variety belongs to the group of moderately oxidized varieties. This variety is characterized by high rates of the extracting capacity of phenolic substances (up to 41%) into the wort with minimal contact of the wort with solid elements of the pulp, and the oxidizing capacity of up to 6% with the established correlation dependence of this indicator with the monophenol-monoxygenase activity of the wort ($r = 0,94$). The conclusion is made about the expediency of its use in the production of white table wine.

Key words: grapes, must, carbohydrate-acid complex, phenolic complex, oxidizability.

Введение. Для производства высококачественных белых вин традиционно используются классические сорта винограда, при этом в настоящее время у производителей существует их дефицит в посадках, что обуславливает использование не только традиционных, но и селекционных [1-2], аборигенных [3-4] и интродуцированных [5] сортов винограда, из которых возможно получить продукцию с уникальными индивидуальными характеристиками. Одним из таких сортов винограда является сорт Рислинг Магарача, который благодаря повышенным хозяйственным признакам [6] целесообразно использовать предприятиям для реконструкции своих виноградников. Однако для получения качественной готовой продукции необходимо научно-обосновано применять технологические приемы при его переработке с учетом потенциала винограда. В связи с этим изучение физико-химических и технологических показателей винограда сорта Рислинг Магарача в условиях Крыма для определения перспективности направления его использования является актуальным.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлся сорт винограда Рислинг Магарача, произрастающий в почвенно-климатических условиях Крыма. Физико-химические показатели сусла определяли по стандартизированным и принятым в виноделии методам анализа [7]. Для технологической и биохимической оценки качества винограда изучали: массовые концентрации сахаров и титруемых кислот, активную кислотность (величину pH) в сусле, технологический запас фенольных веществ (ТЗ ФВ) в винограде, массовую концентрацию фенольных веществ в свежееотжатом сусле ($\text{ФВ}_{\text{исх}}$), окисляющую способность ($\text{ФВ}_{\text{ок}}$) – массовую концентрацию фенольных веществ после отстаивания сусла в течение 1 ч., монофенол-монооксигеназную (МФМО) и пероксидазную (П-ох) активности сусла, мацерирующую (экстрагирующую) ($\text{ФВ}_{\text{мац}}$) способность сусла при настаивании мезги в течение 4 ч. [8]. Исследования

проводили в течение трех сезонов виноделия в условиях микровиноделия в трех параллельных последовательностях, обработку данных – с помощью методов математической статистики с использованием программного обеспечения MS Office Excel и Statistica.

Обсуждение результатов. Для технологической и биохимической оценки качества винограда изучали физико-химические и технологические показатели винограда и сусла (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические и биохимические показатели сусла

Показатели	Среднее значение показателя	Диапазон варьирования
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	181	170-190
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	6,6	6,1-7,3
Величина pH	3,0	2,9-3,0
Ферментная активность МФМО, *10 ² , усл.ед.	15,5	12,5-20,0
Показатель технической зрелости (ПТЗ)	164	153-182
Глюкоацидометрический показатель (ГАП)	2,7	2,5-3,1

В исследуемом сорте винограда массовая концентрация сахаров находилась в пределах 170-190 г/дм³, что соответствует ГОСТ Р 53023-2008 «Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки. Технические условия». Массовые концентрации титруемых кислот в исследуемом сорте находились в диапазоне от 6,1 до 7,3 г/дм³, а показатель активной кислотности в пределах 2,9-3,0. На основе углеводно-кислотного комплекса сусла с целью определения направления использования сорта винограда, определяли показатель технической зрелости (ПТЗ) и глюкоацидометрический показатель (ГАП), значения которых в исследуемом сорте было 164 и 2,8 соответственно. По совокупному учету данных показателей, согласно рекомендуемому диапазону значений, установленных для производства виноматериалов (ПТЗ до 180, ГАП до 2,7), сорт Рислинг Магараха может быть использован для производства столовых и игристых виноматериалов.

При переработке винограда на виноматериалы особое внимание уделяется процессам окисления и мерам его предотвращения. В связи с этим изучались монофенол-монооксигеназная и пероксидазная активности сусла. Активность пероксидазы в изучаемом образце была исключительно низкой или отсутствовала. Установлено, что сорт винограда Рислинг Магараха обладает монофенол-монооксигеназной активностью сусла в достаточно широком диапазоне – 12,5-20,0 ус.ед. в зависимости от года урожая, что способствует быстрому прохождению окислительных процессов, в ча-

стности, окислению фенольных соединений, продукты окисления которых могут неблагоприятно повлиять на качество получаемых виноматериалов, и обуславливает обязательное проведение процесса сульфитирования мезги при выработке виноматериалов в дозах 75-100 мг/дм³ диоксида серы.

Для сортов винограда, относящихся к среднеокисляемым сортам, обязательно необходимо контролировать экстракционные процессы, в частности, контроль накопления фенольных веществ, так как они являются субстратами для оксидаз. В связи с этим в виноградной ягоде исследовали технологический запас фенольных веществ, их исходное содержание, а также мацерирующую (экстрагирующую) способность суммы фенольных веществ в сусле (рис. 1).

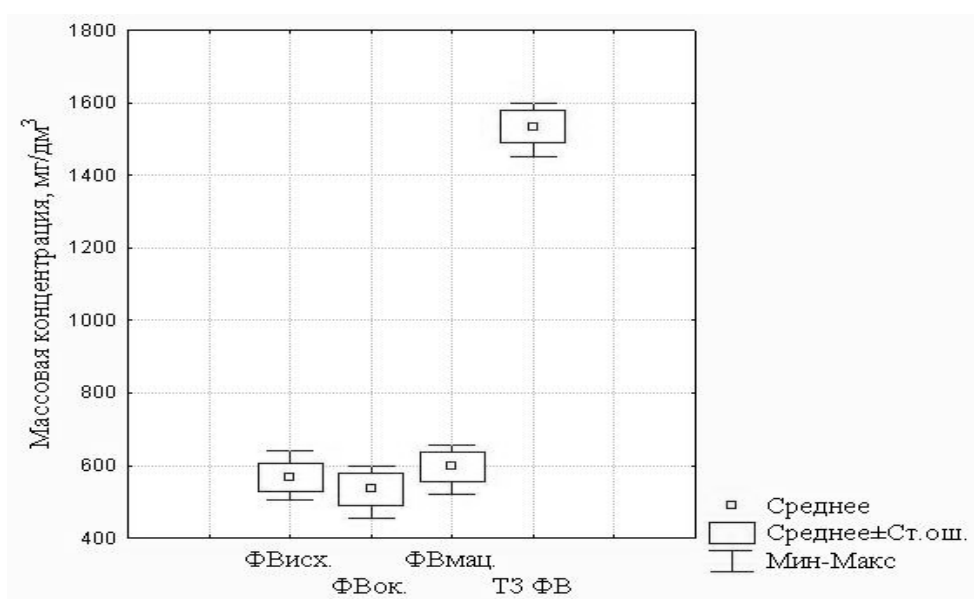


Рисунок 1. Фенольный комплекс винограда при его технологической оценке

Установлено, что ТЗ ФВ находился достаточно в широком диапазоне — от 1460 до 1600 мг/дм³, в зависимости от года урожая. Отмечено, что после прессования ягод в сусло переходит от 35 до 41 % суммы фенольных веществ от их технологического запаса ($\text{ФВ}_{\text{исх}}/\text{ТЗ ФВ}$). В течение 1 ч. происходит окисление фенольных веществ до 6 % $(\text{ФВ}_{\text{исх}} - \text{ФВ}_{\text{ок}})/\text{ФВ}_{\text{исх}}$, что тесно связано с монофенол-монооксигеназной активностью сусла ($r = 0,94$). После 4-часового настаивания мезги в сусло экстрагируется от 36 до 42 % фенольных веществ от технологического запаса компонентов в винограде ($\text{ФВ}_{\text{мац}}/\text{ТЗФВ}$).

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что сорт винограда Рислинг Магараचा относится к группе среднеокисляемых сортов, что обусловлено широким диапазоном значения активности оксидаз в сусле в зависимости от года урожая. При этом изучаемый сорт харак-

теризуется достаточно высокими показателями экстрагирующей способности фенольных веществ (до 41 %), что обуславливает контроль на стадии переработки винограда для получения качественных виноматериалов.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Минобрнауки России (№ 0833-2019-0014).

Литература

1. Khalafyana A.A. Data on the sensory evaluation of the dry red and white wines quality obtained by traditional technologies from European and hybrid grape varieties in the Krasnodar Territory, Russia / Khalafyana A.A., Temerdasheva Z.A., Akin'shina V.A., Yakuba Yu. F. // Data in Brief, 2021. Vol. 36. p. 106992. DOI: 10.1016/j.dib.2021.106992
2. Ганич В.А., Наумова Л.Г., Матвеева Н.В. Донские автохтонные сорта винограда для расширения сортимента виноградных насаждений в Нижнем придонье // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2020. № 63 (3). С. 30-44. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-3-63-30-44
3. Levchenko S.V., Vasylyk I.A., Volynkin V.A., Rybachenko N.A., Vasylyk A.V. Technochemical evaluation of crimean autochthonous cultivars 'Tashly' and 'Shabash' protoclones yield // Acta Horticulturae, 2020. Vol. 1289. 261-268. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1289.37
4. Макаров А.С. О возможности производства виноматериалов для игристых вин из аборигенных сортов винограда / Макаров А.С., Лутков И.П., Яланецкий А.Я., Шмигельская Н.А., Шалимова Т.Р., Максимовская В.А., Кречетова В.В., Погорелов Д.Ю. // Магарац. Виноградарство и виноделие, 2019. Т. 21, № 2 (108). С. 147-152.
5. Яланецкий А.Я. Технологическая оценка клонов красных сортов винограда, интродуцированных из Франции, в условиях Крыма / Яланецкий А.Я., Ганай Н.А., Таран Г.В., Борисенко М.Н., Загоруйко В.А., Иванченко В.И. // Магарац. Виноградарство и виноделие, 2011. № 3. С. 21-23.
6. Авидзба А.М. Селекционные сорта винограда НИВиВ «Магарац» – национальное достояние Украины / Авидзба А.М., Иванченко В.И., Волынкин В.А. и др. Ялта: НИВиВ «Магарац», 2008. 32 с.
7. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. (2-е изд.). Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
8. Остроухова Е. В. Новый подход к технологической оценке сортов винограда / Остроухова Е.В., Пескова И.В., Загоруйко В.А., Гержикова В.Г. // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарац», Ялта, 2009. Т. XXXIX. С. 61-66.

УДК 618:619

DOI: 10.34924/FRARC.2021.49.63.001

ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ФИЗИЧЕСКИЕ И САНИТАРНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН МОЛОЧНЫХ КОРОВ В ПОСЛЕОТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭНЕРГЕТИКА, МИКРОВОДОРОСЛИ *SPIRULINA PLATENSIS* И АНТИОКСИДАНТА

Ермаков И.Ю.¹, к.с.-х.н., Фомичев Ю.П., д.б.н., профессор

¹ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский
ветеринарный институт – филиал ФГБНУ ФРАНЦ,
346421 г. Новочеркасск, Ростовское шоссе, 0
e.mail: iyermaakoff@gmail.com

² Федеральный исследовательский центр – ВИЖ им. Л.К.Эрнста,
142132, Московская обл., г. Подольск, пос. Дубровицы, 60
e.mail: urij.fomichev@yandex.ru

Реферат. Изучено влияние энергетика на основе пропиленгликоля в смеси с *Spirulina platensis* и дигидрокверцетином на молочную продуктивность, химический состав, физические и санитарно-гигиенические параметры молока при включении их в состав рациона коров чернопестрой породы в транзитный период. В результате было получено от коров в среднем за 3 месяца лактации по 2503 кг молока при среднесуточном удое 27,8 кг против 2361 и 26,2 кг у коров контрольной группы при содержании в молоке массовой доли жира 3,78 %, белка 3,15 % в т.ч. казеина 2,46% против 3,84, 3,14 и 2.43 % соответственно в молоке коров контрольной группы. По физическим и санитарно-гигиеническим параметрам молоко коров обеих групп соответствовало нормативным требованиям. В то же время молоко коров, получавших энергобиоактивную добавку, отличалось пониженной кислотностью и значительно меньшим, более чем в 1,5 раза, содержанием соматических клеток.

Ключевые слова: молочные коровы, продуктивность, химический состав, физические и санитарные показатели, кормовые факторы.

EFFECT ON MILK PRODUCTIVITY, CHEMICAL COMPOSITION, PHYSICAL AND MILK SANITARY PROPERTIES OF ENERGIZER, MICROALGAE *SPIRULINA PLATENSIS* AND ANTIOXIDANT INCLUSION IN THE DIET OF DAIRY COWS IN THE POST-CALVING PERIOD

Ermakov I.Y. Fomichev Y.P.

Abstract. The influence of propylene glycol-based Energizer mixed with *Spirulina platensis* and dihydroquercetin on milk productivity, chemical composition, physical and sanitary parameters of milk was studied, when they are included in the diet of black-breed cows in the transit period. As a result, 2503 kg of milk was obtained from cows on average for 3 months of lactation with an average daily milk yield of 27.8 kg against 2361 and 26.2 kg in the control group cows with a mass fraction of fat 3.78, protein 3.15, including casein 2.46% vs. 3.84, 3.14 and 2.43 %, respectively, in the milk of control group cows. In terms of physical and sanitary parameters, the milk of both groups of cows met the regulatory requirements. At the same time, the milk of cows that received energy bioactive Supplement was characterized by low acidity and by the significantly lower (more than 1.5 times) content of somatic cells.

Keywords: dairy cows, productivity, chemical composition, physical and sanitary indicators, feed factors.

Реализация генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности и состояния здоровья коров непосредственно зависит от степени удовлетворения в после отельный период быстро возрастающих физиологических потребностей организма в питательных веществах и, прежде всего в энергии, обусловленных повышением интенсивности и направленностью метаболических процессов, обеспечивающих синтез и секрецию молока. Одной из причин нарушений обмена веществ в организме высокопродуктивных коров в ранний послеродовой период как, установлено многочисленными исследованиями [1,2] является недостаток энергии потребляемой коровой с рационом, что связано не только с необходимостью повышения ее содержания, но и, как правило, с потерей аппетита в этот период. Поэтому повышение энергетической питательности рациона путем включения в него кормов с высокой концентрацией энергии и в биодоступной форме может нормализовать метаболизм и, следовательно, улучшить функциональное состояние органов и систем организма и, таким образом, способствовать реализации продуктивного потенциала коров [3-6]. При этом также важно придание определенных функциональных свойств рациона путем включения в него биологически активных веществ, способ-

ных улучшить ферментативные и микробиологические процессы в рубце и поддерживать метаболические процессы в организме в пределах физиологической нормы. [7-10].

Материалы и методы. Исследования проведены на 2-х группах коров черно-пестрой пород в ФГУП э/х Кленово-Чегодаево по 7 голов в каждой одна была контрольной, другая опытной. Коровам опытной группы дополнительно к основному рациону (ОР) в течение 3-х недель до отела и 3-х месяцев после давали по 150 и 250 мл соответственно энергетик на основе пропиленгликоля [11] с содержанием 23 МДж ОЭ/кг с добавлением *Spirulina platensis* и антиоксиданта-дигидрохверцетина в форме КД «Экостимул-2» (производитель АО «Аметис»), в концентрации по 0,1% от массы. Учет и оценка молочной продуктивности коров в опыте проводили по ежемесячным контрольным дойкам. В молоке определяли: содержание жира; белка (в т.ч. казеин и лактозы); количество соматических клеток; мочевины, кетоновых тел на анализаторе Milko ScanTM, 7RM, FossomaticTM 7DC; титруемую кислотность по А.А. Кабышеву; окислительно-восстановительный потенциал на ОВП-метре; степень окисленности молока по реакции с ТБК.

Результаты и обсуждение. Включение в рацион коров энергокорма с добавлением сухой массы *Spirulina platensis* и дигидрохверцетина оказало положительное влияние на молочную продуктивность, химико-физические свойства и санитарно-гигиенические показатели молока. На 1-м месяце лактации среднесуточный удой у коров опытной группы составил 26,8 кг молока и был выше, чем в контрольной на 2,85 кг или 11,8 %. На 2-м среднесуточный удой у коров обеих групп продолжал повышаться, увеличился на 2,5 и 2,2 кг и составил у коров контрольной группы 26,5 кг, у опытной – 29,0 кг, что превышало удой коров контрольной группы на 9,4%. На 1-ом месяце лактации содержание жира в молоке у коров опытной группы составило 3,74% и было меньше, чем в контроле на 0,17%. На 2-ом месяце содержание жира в молоке у коров контрольной группы снизилось с 3,91 до 3,71 %, в то время как у коров опытной группы его содержание практически не изменилось и составило 3,78%, что было выше, чем в контроле на 0,04% (табл. 1).

Содержание белка в молоке коров опытной группы на 1-ом месяце лактации составило 3,32%, что было выше на 0,16% по сравнению с контролем. Это увеличение произошло за счет истинного белка и, в частности, за счет казеина на 0,15 и на 0,10% соответственно. На 2-м месяце лактации у коров опытной группы содержание белка в молоке по отношению к контрольной снизилось на 0,11%, в основном за счет сывороточных белков, но при этом отмечалось некоторое повышение в содержании казеина (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность, химико-физические и санитарно-гигиенические показатели качества молока

Показатели	Группы коров (M±m)		Отношение опыт- ной к контрольной	
	Контрольная	Опытная	±	%
1-й месяц лактации				
Среднесуточный удой, кг	24,00±2,04	26,83±3,95	+2,83	11,8
Массовая доля: жира, %	3,91±0,40	3,74±0,16	-0,17	-
белка, %	3,16±0,18	3,32±0,18	+0,16	-
в т.ч. истинного, %	2,95±0,18	3,10±0,18	+0,15	-
казеина, %	2,47±0,14	2,57±0,13	+0,10	-
лактозы, %	4,80±0,07	4,78±0,06	-0,02	-
СОМО, %	8,83±0,52	8,96±0,16	+0,09	-
сухого вещества, %	12,81±0,52	12,72±0,25	-0,09	-
2-й месяц лактации				
Среднесуточный удой, кг	26,5±1,51	29,0±2,38	+2,5	9,4
Массовая доля: жира, %	3,74±0,07	3,78±0,45	+0,04	-
белка, %	3,18±0,13	3,07±0,07	-0,11	-
в т.ч. истинного, %	2,86±0,06	2,85±0,07	-0,01	-
казеина, %	2,40±0,06	2,42±0,06	+0,02	-
лактозы, %	4,88±0,11	4,88±0,02	±	-
СОМО, %	8,74±0,11	8,70±0,10	-0,04	-
сухого вещества, %	12,49±0,18	12,51±0,54	+0,02	-
3-й месяц лактации				
Среднесуточный удой, кг	28,2±1,45	27,6±2,67	-0,6	-2,1
Массовая доля: жира, %	3,87±0,18	3,84±0,18	-0,03	-
белка, %	3,10±0,10	3,06±0,10	-0,04	-
в т.ч. истинного, %	2,84±0,77	2,84±0,09	±	-
казеина, %	2,44±0,07	2,41±0,07	-0,01	-
лактозы, %	4,92±0,64	4,82±0,68	-0,10	-
СОМО, %	8,82±0,08	8,68±0,11	-0,14	-
сухого вещества, %	12,77±0,22	12,61±0,19	-0,16	

Содержание белка в молоке коров опытной группы на 1-ом месяце лактации составило 3,32%, что было выше на 0,16% по сравнению с контролем (табл.1). Содержание лактозы в молоке коров обеих групп было близким и колебалось в пределах 4,78% и практически не изменялось в течение периода наблюдений.

На 3-м месяце лактации среднесуточный удой у коров контрольной группы повысился на 1,7, а у опытной снизился на 1,4 кг при повышении содержания массовой доли жира в молоке у коров обеих групп на 0,13 и 0,06% соответственно. В результате чего их продуктивность и химсостав молока сравнялись. Изменения химсостава молока у коров в группах по

месяцам лактации адекватно отразились на СОМО и массовой доли сухого вещества. Количество сухого вещества у коров опытной группы на 1-ом месяце было меньше на 0,09%, на 2-м оно сравнивалось с контролем и составило 12,51% против 12,49%, а на 3-ем вновь снизилось и составило 12,61 против 12,77 % в контроле (табл.1).

Энергобиоактивная добавка (ЭБА КД) также оказала заметное влияние на физические свойства и санитарно-гигиенические показатели молока. Показателем натуральности молока является его точка замерзания, которая равна в среднем $-0,54^{\circ}\text{C}$ с отклонениями от $-0,525$ до $-0,565^{\circ}\text{C}$, которые зависят от его состава. В данных исследованиях точка замерзания молока на 1-ом месяце лактации составила $-0,536$ и $-0,540$, на 2-ом $-0,529$ и $-0,531$ и на 3-ем $-0,529$ и $-0,530^{\circ}\text{C}$ соответственно у коров контрольной и опытной групп, что полностью соответствует нормативному показателю.

Кислотность молока в ед. рН у коров обеих групп в течение периода наблюдения соответствовала норме и варьировала в пределах 6,54-6,61. При этом степень окисленности молока у коров опытной группы была ниже на 25,9 и на 9,1% соответственно на 1-ом и 2-ом месяце лактации, что можно связать с непосредственным действием антиоксиданта. Однако на 3-ем месяце у коров опытной группы степень окисленности молока была выше на 0,017 ед. или на 68,0%. С этими данными согласуется и величина ОВП, которая смещена в сторону восстановительного потенциала.

В содержании кетоновых тел в молоке также наблюдались различия, как по сумме, так и по динамике их содержания. На 1-ом месяце лактации концентрация ацетона и β -оксимасляной кислоты в молоке коров опытной группы по отношению к контрольной была выше на 35,2 и 4,4 %, на 2-ом ниже на 17,0 и 10,0 %, а на 3-ем при равном содержании ацетона наблюдалось более высокая концентрация β -оксимасляной кислоты на 0,006 ммоль/л соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические и санитарно-гигиенические показатели качества молока

Показатели	Группы коров ($M \pm m$)		Отношение опытной к контрольной	
	Контрольная	Опытная	$\pm$	%
			4	5
1	2	3	4	5
1-й месяц лактации				
Точка замерзания, $^{\circ}\text{C}$	$-0,536 \pm 0,001$	$-0,540 \pm 0,003$		
Мочевина, ммоль/л	$7,00 \pm 0,56$	$7,50 \pm 0,48$	+0,50	107,1
Ацетон, ммоль/л	$0,068 \pm 0,014$	$0,092 \pm 0,021$	+0,03	135,2
β -оксимасляная кислота, ммоль/л	$0,045 \pm 0,006$	$0,047 \pm 0,014$	+0,002	104,4

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Кислотность, pH	6,57±0,01	6,60±0,02	+0,03	-
Степень окисленности, ед	0,031±0,003	0,023±0,001	-0,008	74,1
ОВП, мв	+015	-001	-	-
Титруемая кислотность по Кабышеву, Т° (М. Lim.)	8,8 (8-10)	8,2 (6-10)	-0,6	-
Соматические клетки, ед/мл.	151±67	113±36	-38	74,8
в т.ч.: лимфоциты и полиморфные нейтрофилы, %	59,4±5,98	53,4±8,06	-4,9	-
макрофаги, %	40,6±5,23	46,6±8,06	+7,5	-
2-й месяц лактации				
Точка замерзания, °С	-0,529±0,003	-0,531±0,002	+0,002	100,3
Мочевина, ммоль/л	7,30±0,509	7,47±0,540	+0,17	102,3
Ацетон, ммоль/л	0,06±0,016	0,05±0,009	-0,01	83,0
β-оксимасляная кислота, ммоль/л	0,030±0,008	0,027±0,008	-0,003	90,0
Кислотность, pH	6,61±0,02	6,54±0,01	-0,1	-
Степень окисленности ед	0,022±	0,020±	-0,002	90,9
ОВП, мв	-0,24	-0,23	-0,01	-
Титруемая кислотность по Кабышеву, Т° (М. Lim.)	10,7 (10-13)	10,05 (10-12)	-0,02	-
Соматические клетки, ед/мл.	307±75	153±49	-154	49,8
в т.ч.: лимфоциты и полиморфные нейтрофилы, %	61±11	60±10	-1	-
макрофаги, %	39±5	40±5	+1	-
3-й месяц лактации				
Точка замерзания, °С	-0,529±0,002	-0,530±0,002	+0,001	-
Мочевина, ммоль/л	7,21±0,46	7,59±0,51	+0,38	105,4
Ацетон, ммоль/л	0,055±0,015	0,053±0,008	-0,002	96,3
β-оксимасляная кислота, ммоль/л	0,029±0,014	0,035±0,006	+0,006	120,6
Кислотность, pH	6,57±0,03	6,54±0,008	-0,03	-
Степень окисленности ед	0,025	0,042	+0,017	-
ОВП, мв	-009	-009	±	-
Титруемая кислотность по Кабышеву, Т° (М. Lim.)	10,8	9,6	-1,2	88,8
Соматические клетки, ед/мл.	251±123	166±50	-85	66,1
в т.ч.: лимфоциты и полиморфные нейтрофилы, %	59,1	52,3	-6,8	-
макрофаги, %	48,9	47,7	+6,8	-

Титрование молока по Кабышеву является тестом состояния фосфорно-кальциевого обмена в организме коров. На 1-ом месяце лактации

титруемая кислотность молока у коров обеих групп, в среднем, была равной и соответствовала норме (8-9), но у части коров были отклонения от нормы, указывающие на степень нарушения данного обмена. На 2-ом месяце лактации состояние фосфорно-кальциевого обмена обострилось у коров обеих групп и составило 10,7 и 10,2, а на 3-ем у коров контрольной группы этот показатель остался на прежнем уровне в то время, как у коров опытной группы он понизился до 9,6, что указывает на улучшение минерального обмена.

Уровень содержания мочевины в молоке отражает полноценность рациона по обеспеченности организма коров протеином и энергией, а также сахаро-протеиновое отношение. У коров обеих групп концентрация мочевины в молоке на 1-м, 2-м и на 3-м месяце лактации была близкой и равнялась 7.0 и 7.50, 7.3 и 7.47, 7.21 и 7.59 ммоль/л соответственно у коров контрольной и опытной групп, что указывает при содержании белка в молоке 3,2 % и менее на неадекватность сахаро-протеинового отношения в рационе. Причем у коров, получавших дополнительно энергокорм с добавлением биологически активных веществ, потребность в энергии вероятно возрастала. Включение в рацион коров ЭБА КД положительно повлияло на здоровье молочной железы, о чем может свидетельствовать снижение содержания соматических клеток в молоке коров опытной группы на 25,2 и 50,2% по отношению к контролю [12]. Их количество в молоке на 1-ом месяце лактации составило 151 и 113, на 2-ом 307 и 153, а на 3-ем 251 и 166 ед/мл соответственно у коров контрольной и опытной групп. При этом изменилось и соотношение количества лимфоцитов и полиморфных нейтрофилов к количеству макрофагов, которое составило у коров контрольной группы на 1-м месяце лактации 59,4:40,6, на 2-м – 61:39, и на 3-ем 59,1:48,9%, а у коров опытной 53,4:46,6, 60:40% и 52,3:47,7% соответственно (табл. 2).

Закключение. Таким образом, повышение энергетической и биологической ценности рациона путем внесения в него энергетика *Spirulina Platensis* и дигидрокверцетина в транзитный период позволила получить от коров в среднем за 3 месяца лактации по 2503 кг молока, при среднесуточном удое 27,8 кг против 2361 и 26,2 кг у коров контрольной группы при содержании в молоке массовой доли жира 3,78, белка 3,15 в т.ч казеина 2,46% против 3.84, 3.14 и 2.43 % соответственно в молоке коров контрольной группы. По физическим и санитарно-гигиеническим параметрам молоко коров обеих групп соответствовало нормативным требованиям. В то же время молоко коров, получавших энергобиоактивную добавку, отличалось пониженной кислотностью и значительно меньшим, более чем в 1,5 раза, содержанием соматических клеток.

Литература

1. Рядчиков В.Г. Питание и здоровье высокопродуктивных коров. // Политематический сетевой электронный научный журнал, Кубанский ГАУ, 2012. №79. Р.147-165.
2. Overton T.R., Waldron M.R. Nutritional management of transition dairy cows; strategies to optimize metabolic health // J. Dairy Sci. 2004. Vol. 87. E.Suppl. P. 103-119.
3. Кирилов М., Головин А., Кузнецов Ю., Перцев С. Лакто-Энергия для лактирующих коров // Комбикорма. 2007. № 2. С. 60-61.
4. Некрасов Р.В., Вареников М., Чабасов М. и др., Восполнение уровня обменной энергии в рационах высокопродуктивных коров в начале лактации. // Молочное и мясное скотоводство. 2013. №3. С.9-13.
5. Максимов Р.Т. Новые кормовые добавки // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2008. №3. С. 64-65.
6. Кедик С.А., Ярцев Е.И., Гуляева Н.В. Спирулина пища XXI века. Москва «ФармаЦентр», 2006. 166 с.
7. Фомичев Ю.П., Никанова Л.А., Дорожкин В.И. и др. Дигидрокверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы: применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Монография. М.:«Научная библиотека», 2017. 700 с.
8. Simkus, A., Oberauskas, V., Laugalis, J. et al. 2007. The Effect of *Spirulina Platensis* on the Milk Production in Cows. *Veterinarija ir zootechnika*. Kaunas, 38(60), 74-77.
9. Kulpys J., Paulauskas E., Pilipavicius, V., Stankevicius R. Influence of cyanobacteria *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* biomass additives towards the body condition of lactation cows and biochemical milk indexes. *Agronomy Research* 7(2), 823-835, 2009.
10. Rimkus M., Simkus A., Syvys R., Birutis S. Dry powdery fodder additive, supplement or fodder containing algae *Spirulina platensis*. WO2010106468A1
11. Ермаков И.Ю., Фомичев Ю.П., Харитонов Е.Л., Сулима Н.Н. Разработка и технология применения высокоэнергетического корма и его влияние на рубцовое пищеварение и молочную продуктивность. // Вестник сельскохозяйственной науки. 2017. №6. С. 38-43.
12. Архипов А.В. Организация контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2005. №8. С.61-67.

УДК 578.4:578.826.1

DOI: 10.34924/FRARC.2021.74.69.001

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОЛЕВЫХ И ВАКЦИННЫХ ШТАММОВ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ЭНТЕРИТА ИНДЕЕК: НАУЧНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

Лисицына Н.В., аспирант,
Красникова Е.С., д.в.н., профессор

Мичуринский государственный аграрный университет,
393760, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101
e-mail: foxgirl0068@gmail.com

Реферат. Геморрагический энтерит индеек – заболевание вирусной этиологии, характеризующееся высокой контагиозностью и летальностью среди восприимчивого поголовья. Научно обоснованный подход к профилактике и лечению геморрагического энтерита индеек должен быть направлен на раннее выявление ДНК возбудителя в крови восприимчивой птицы и дифференциацию полевых и вакцинных штаммов вируса. Реализация данного подхода представляется возможной посредством компаративного анализа молекулярно-генетической структуры доменов, отвечающих за вирулентность и тропизм вируса.

Ключевые слова: геморрагический энтерит, индейки, патогенный вирус, вакцинный штамм.

DIFFERENTIATION OF FIELD AND VACCINE STRAINS OF TURKEY'S HEMORRHAGIC ENTERITIS: A SCIENTIFIC APPROACH TO SOLVING THE PROBLEM

Lisitsyna N.V., Krasnikova E.S.

Abstract. The turkey's Hemorrhagic enteritis is a viral disease characterized by high contagiousness and mortality. A scientifically based approach to the prevention and treatment of turkey's hemorrhagic enteritis should be aimed at early identification of the pathogen's DNA in the blood of susceptible birds and differentiation of field and vaccine strains of the virus. The implementation of this approach seems to be possible through a comparative analysis of the molecular genetic structure of the domains responsible for the virulence and tropism of the virus.

Keywords: hemorrhagic enteritis, turkeys, pathogenic virus, vaccine strain.

Введение. Птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, призванной обеспечить население диетическими продуктами питания, характеризующимися большим содержанием белка животного происхождения при низкой калорийности. В общем объеме потребления белка, белок мяса птицы составляет более 27% рациона человека. В настоящее время научные исследования направлены на повышение и улучшение качества продукции. Уровень, характер и качественная сторона продуктивности зависят от наследственных факторов (вида, породы, линии, кросса, индивидуальных особенностей), пола, возраста птицы, а также условий ее содержания и использования [1]. Постоянно растущий спрос на мясо птицы объясняется как их потребительскими свойствами, так и низким уровнем потребительских цен по сравнению с другими видами животноводческой продукции. На данный момент производство мяса индейки является успешным и рентабельным производством. С каждым годом индейководство в России будет все интенсивнее развиваться, поэтому важно идти в ногу со временем, и изучать новые подходы как технологические, так и биологические.

Геморрагический энтерит индеек (мраморная болезнь селезенки: *Enteritis haemorrhagica meleagridum* – лат., *Haemorrhagic enteritis of turkeys* – англ.) – это высоко контагиозное заболевание вирусной этиологии, характеризующееся высокой летальностью инфицированной птицы на фоне быстро развивающихся поражений кишечника пятнистыми кровоизлияниями, некрозом селезенки, депрессией, диареей и последующего за ней обезвоживания [2]. Геморрагический энтерит (HE) вызывается аденовирусом типа II (TAdV-3), относящегося к роду аденовирус. Вирус HE представляет собой двадцатигранный капсид без оболочки, содержащий ДНК, диаметром 70-90 нм. Вирус геморрагического энтерита на антигенном уровне связан с вирусами болезни мраморной селезенки у фазанов (*Marble spleen disease MSD*) и спленомегалией цыплят (*Avian adenovirus splenomegaly*). Аденовирусы типа II антигенно не связаны с аденовирусами групп I и III. В отличие от аденовирусов группы I и III, вирус геморрагического энтерита не переносится трансовариально [3]. Заражение обычно происходит алиментарным путем в результате загрязнения содержащими вирус отходами подстилки, корма, воды, а также оборудования фермы. Принимая во внимание широкое распространение вируса в среде обитания птиц, а также профилактическую вакцинацию в родительских стадах, отмечается, что к заражению восприимчивы птицы старше 4 недель. Кроме этого, в патогенезе геморрагического энтерита важную роль играют лимфоциты В, созревающие в Фабрициевой сумке, которая у молодых особей является органом не до конца сформированным. Период инкубации геморрагического энтерита составляет при пероральном заражении 5-6 дней [4]. Вирус рас-

пространяется в ядрах клеток фагоцитарной системы. Целевыми клетками являются лимфоциты В и макрофаги. Повреждение целевых клеток вызывает иммуносупрессию, последствием которой становится вторичное заражение секундарными микроорганизмами (*E. coli*), а также значительное нарушение гуморальной устойчивости, что негативно влияет на эффективность иммунопрофилактических мероприятий в стадах индюков, способствуя снижению экономической выгоды откорма [5]. Экономический ущерб обуславливается потерей массы и продуктивности заболевших птиц, практически 100% заболеваемостью и летальностью, достигающей 60%, в зависимости от патогенности штамма. Для специфической профилактики используется живая вирус-вакцина из различных штаммов серологически родственного, но не патогенного для индеек возбудителя болезни мраморной селезенки фазанов. Вакцину выпаивают с дехлорированной водой индюшатам 4-недельного возраста. Вакцинация приводит к формированию иммунитета против геморрагического энтерита индеек и защите птицы от данного заболевания.

Результаты. Анализ представленных на рынке методик показал, что на данный момент не существует способов раннего обнаружения ДНК возбудителя геморрагического энтерита индеек. Используемые в настоящее время молекулярно-генетические методы исследования позволяют детектировать общие для аденовирусов птицы фрагменты ДНК, не учитывая разнообразие патогенных штаммов возбудителей геморрагического энтерита индеек, их отличие от других генотипов аденовируса птиц, в силу чего результаты исследований не всегда достаточно точны. Имеющиеся методы ПЦР диагностики аденовирусов птицы не предназначены для дифференциации вакцинных и патогенных штаммов вируса геморрагического энтерита индеек, что может привести к неправильной интерпретации полученных результатов исследования. Используемые серологические методы (ИФА) обнаружения антител к возбудителю геморрагического энтерита индеек в крови птицы способствуют выявлению болезни на более поздних этапах, реализуемые в качестве коммерческих анализов в ФГБУ «ВНИИЗЖ».

По данным A.K. Singh et al [6] серологически неразличимые штаммы TAdV-3 имеют различные уровни патогенности, что связывают с мутациями в доменах волоконных головок, отвечающих за взаимодействие с рецепторами клетки-реципиента и, как следствие, определяющими тропизм и вирулентность вируса. Капсид аденовируса состоит из трех основных структурных белков: гексона, основы пентона и волокна. Большая часть поверхности капсида приходится на 240 тримерных гексоновых капсомеров, в то время как каждая из 12 вершин занята пентамерным пентонным основанием. Белки тримерного волокна выступают из оснований пентона.

Обычно в каждой вершине имеется одно волокно, и он является основным структурным фактором, отвечающим за патогенез вирусной инфекции [7]. Следовательно, компаративный анализ структуры детерминирующих волокон доменов может способствовать выявлению генетических детерминант, на основании которых представится возможным идентифицировать авирулентные (вакцинные) и полевые штаммы вируса геморрагического энтерита индеек.

Заключение. Таким образом, научно обоснованный подход к профилактике и лечению геморрагического энтерита индеек должен быть направлен на раннее выявление ДНК возбудителя в крови восприимчивой птицы, дифференциацию полевых и вакцинных штаммов вируса, что будет способствовать сохранению эпизоотического благополучия птицеводческих предприятий. Важным аспектом является возможность дифференцировать носителей патогенного вируса от вакцинированной птицы. Применение такого подхода при перегруппировке и обновлению поголовья птицы позволит повысить рентабельность производства путем избегания прямых и косвенных затрат, связанных с заболеваемостью и падежом птицы.

Литература

1. Красникова Е.С., Павленко В.В., Матренов И.С. Изучение бактерицидной и фунгицидной активности кормовой добавки на основе гуминовых кислот // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 239. № 3. С. 158-160.
2. Бессарабов Б.Ф. Инфекционные болезни животных: учебник/ Б.Ф. Бессарабов, А.А. Вашутин, Е.С. Воронин. М.: КолосС, 2007. 671 с.
3. Ибрагимов А.А. Атлас. Патоморфология и диагностика болезней птиц. М.: Колос, 2007. 120 с.
4. Салимов В.А. Практикум по патологической анатомии животных: учебное пособие / В.А. Салимов. СПб.: изд. «Лань», 2013. 256 с.
5. Сюрин В.Н., Самуйленко А.Я., Соловьев Б.В., Фомина Н.В. Вирусные болезни животных. М.: ВНИИТиБП, 1998.
6. Crystallization of the C-terminal head domain of the fibre protein from a siadenovirus, turkey adenovirus 3 / A.K. Singh, M. Z. Ballmann, M. Benkő et al // Acta Crystallogr Sect F Struct Biol Cryst Commun. 2013. № 69 (Pt 10). P. 1135 -1139.
7. San Martín C. Latest Insights on Adenovirus Structure and Assembly // Viruses. 2012. № 4(5). P. 847 – 877.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКА «СУБТИЛИС» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ УТЯТ

Топилина О.О., аспирант, **Полозюк О.Н.**, д.б.н., профессор

Донской государственный аграрный университет,
346493, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова 24
e-mail: sem olenjka@mail.ru

Реферат. В данной статье описано влияние пробиотика «Субтилис» при выращивании утят. Применение данного пробиотика благоприятно влияет на рост и развитие птицы, так как утята в опытной группе к концу эксперимента весили в среднем на 0,5 кг больше, у них наблюдалось меньше расстройств желудочно-кишечного тракта, экстерьерные признаки у них были лучше от аналогов контрольной группы, а это в свою очередь говорит о хорошем иммунитете и полноценном развитии. Также нам удалось с помощью применения данного биологически активного вещества увеличить показатель сохранности поголовья птицы, в опытной группе он был на 5% выше, чем в контрольной.

Ключевые слова: пробиотик, утята, живая масса, сохранность, развитие.

APPLICATION OF THE PROBIOTIC «SUBTILIS» WHEN RAISING DUCKLINGS

Topilina O. O., Polozyuk O. N.

Abstract. This article describes the effect of the probiotic "Subtilis" in the cultivation of ducklings. The use of this probiotic has a positive effect on the growth and development of the bird. The ducklings in the experimental group by the end of the experiment weighed on average half a kilo more, they had fewer gastrointestinal disorders and their external signs were better than those of the control group. This, in turn, indicates good immunity and full development. Also, we were able to use this biologically active substance to increase the poultry safety index: in the experimental group it was 5% higher than in the control group.

Key words: probiotic, ducklings, live weight, preservation, development.

Введение. В настоящее время комплекс неблагоприятных факторов, таких как ухудшение экологии, высокая численность поголовья на ограни-

ченных территориях, использование антибиотиков и других антибактериальных препаратов приводит к снижению естественной резистентности птицы и появлению стрессов [1].

И в свою очередь, низкий уровень естественной резистентности является одной из причин снижения жизнеспособности молодой птицы.

На данный момент в птицеводстве пробиотики все больше и больше находят применение. Пробиотик из греческого языка (*pro bios*) означает «для жизни». Их применение улучшает рост и развитие утят, улучшает показатель сохранности, а также улучшает качество профилактических мероприятий от заболеваний. В птицеводстве в практическом использовании пробиотиков связаны с регулированием микробиологических процессов в пищеварительном тракте, с лечением и профилактикой заболеваний желудочно-кишечного тракта инфекционной и алиментарной этиологии [2]. И в основном рассматриваются как лечебно-профилактические препараты.

Штаммы, которые входят в состав пробиотиков являются факторами, определяющими их эффективность. Микроорганизмы, которые входят в состав пробиотиков, влияют на организм на системном уровне, на регуляторные механизмы, активизируют неспецифическую резистентность и повышают устойчивость молодняка к инфекционным заболеваниям.

Объект исследования. Пробиотик «Субтилис» можно отнести к препаратам, с помощью которых повышается резистентность организма [3], в его состав входит *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Разработан в ООО НИИ ПРОБИОТИКОВ.

Его бактерии довольно-таки жизнеспособные и устойчивы к различным температурам, а также к химическим веществам. Еще они сохраняют свою активность в кислотной среде желудочно-кишечного тракта, даже при применении антибиотиков.

Действие пробиотика «Субтилис» заключается в следующем:

- антагонистическая активность по отношению к *Clostridium perfringens*; *Escherichia coli*; *Salmonella typhimurium*, *enteritidis*; *Staphylococcus aureus*; *Shigella sp.* и др.
- продуцирование эндогенного интерферона и пищеварительных ферментов (амилаз, липаз, протеаз, пектиназ, эндоглюконаз);
- продуцирование рибофлавина и аминокислот, в т.ч. незаменимых;
- синтезирование биологически активных веществ, стимулирующих развитие целлюлолитических руминококков, лактобацилл;
- антитоксическое воздействие, включая прямой метаболизм микотоксинов;
- иммуномодулирующее действие (активация макрофагов, стимулирование выработки интерферона, синтез иммуноглобулинов).

Целью наших исследований являлось изучение влияния пробиотического препарата *Bacillus Subtilis* на рост и развитие утят.

Метод исследования. Исследования проводились в ЛПХ Ростовской области на утках породы Пекинская в период с первого дня жизни до 50-дневного возраста. Были созданы две группы по 100 утят суточного возраста (контрольная и опытная). Птице опытной группы к основному рациону добавляли пробиотик «Субтилис», а утята контрольной группы получали только основной корм (табл. 1).

Таблица 1 – Схема дозировки препарата, n = 100

Период выпойки, дн.	1-5	6-10	11-15	20-27	31-38	41-45
Доза суточного выпаивания, г /100 гол.	2,4	2,8	3,5	5,0	7,5	9

Результаты исследования. За время проводимого эксперимента утята в опытной группе охотнее принимали корм от аналогов контрольной группы, были подвижными, хорошо реагировали на внешние раздражители, быстрее аналогов контрольной группы принимали предложенный корм, а также оперение у них проходило лучше, и было меньше птенцов с расстройствами желудочно-кишечного тракта. В результате чего за весь период выращивания были получены более высокие показатели роста и развития утят, а именно, сохранность поголовья составила 90%, что на 5% меньше, чем в опытной группе. На 1 кг прироста живой массы в опытной группе затрачено 2,83 кг корма, а в контрольной – 3,11 кг, что на 9 % больше (табл. 2).

Таблица 2 – Зоотехнические показатели

показатели	группы	
	опытная	контрольная
Сохранность, %	95	90
Расход корма на 1 голову, кг	9,12	9,29
Затраты корма на 1 кг прироста ж.м., кг	2,83	3,11

Показатели динамики живой массы и прироста были лучше у птицы опытной группы, потому что в весе они превосходили от своих аналогов контрольной группы на окончание эксперимента на 550-600 г (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы утят, г

возраст утят, дн	группы	
	опытная	контрольная
8	158,4±4,2	156,9 ±4,8
16	543,8 ± 11,1	485,1 ± 10,12
35	1994,5 ±32,3**	1857,9 ±28,1
50	3567,1± 55,5	3058,4 ±52,3

Примечание: ** – P>0,99

Вывод. Таким образом, из полученных результатов видно, что при применении пробиотика «Субтилис» удалось повысить сохранность поголовья, так как в контрольной группе сохранилось поголовья на 5% меньше. Также в опытной группе по сравнению с контрольной птенцы лучше развивались и набирали вес, это видно по показателям динамики живой массы, по их экстерьерным признакам и к концу эксперимента их вес превышал в среднем на пол килограмма.

Литература

1. Братских В.Г., Семенченко С.В., Нефедова В.Н. Птицеводство: метод. указания для проведения лаб.-практ. занятий студентами фак. технологии с.-х. пр-ва по специальности 110401.65 «Зоотехния», направления 111100 – «Зоотехния. п. Персиановский, 2011. 115 с.
2. Федюк В.В., Семенченко С.В., Жилин Т.О. Влияние биодобавок на откормочную и мясную продуктивность индеек кросса «BIG-6» // Инновации в науке. 2014. № 32. С. 24–35.
3. Семенченко С.В., Нефедова В.Н., Савинова А.А. Влияние пробиотиков на мясную продуктивность цыплят бройлеров кросса ИСА-15 // Инновации в науке. 2014. № 29. С. 108–117.

УДК 636.3.035

DOI: 10.34924/FRARC.2021.37.64.001

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШЕРСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Хугаев Г.И.¹, аспирант, **Бестаева Р.Д.**², к.с.-х.н., доцент

¹ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал ВНЦ РАН,
363110, РСО-Алания, с. Михайловское, ул. Вильямса, 1

² Горский государственный аграрный университет,
362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, д. 37
e-mail: skniigpsh@mail.ru

Реферат. В решении проблемы увеличения производства продуктов животноводства наряду с повышением генетического потенциала продуктивности животных важное значение имеет соотношение питательных и биологически активных веществ в кормовых рационах. Это возможно в результате дальнейшего изучения особенности обмена веществ у животных с учетом их возраста, продуктивности, условий кормления, и общего физио-

логического состояния. Установлено что микроэлементы необходимы животному организму не только для роста, образования продукции, но и для регуляторных физиологических и биохимических процессов, таких как активность пищеварительных и окислительных-восстановительных ферментов, поддержание онкотического давления и других, постоянно протекающих и определяющих состояние обмена веществ в организме.

Ключевые слова: шерсть, микроэлементы, ягнята, кормление, содержание, возраст, физико-технические свойства.

TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF WOOL DEPENDING ON THE USE OF TRACE ELEMENTS

Khugaev G.I., Bestaeva R.D.

Abstract. The ratio of nutrients and biologically active substances in feed rations is of great importance in solving the problem of increasing the production of livestock products, along with increasing the genetic potential of animal productivity. This is possible as a result of further study of the characteristics of metabolism in animals, taking into account their age, productivity, feeding conditions, and general physiological state. It has been established that microelements are necessary for the animal body not only for growth, production, but also for regulatory physiological and biochemical processes, such as the activity of digestive and redox enzymes, maintenance of oncotic pressure and others that are constantly flowing and determine the state of metabolism in the body.

Keywords: wool, trace elements, lambs, feeding, maintenance, age, physical and technical properties.

Введение. В связи с тем, что недостаток микроэлементов в кормах в определенных зонах, в частности, на территории РСО–Алания, часто приводит к потере продуктивности домашних животных, особенно молодняка, мы попытались изучить влияние хлористого кобальта на технологические свойства шерсти молодняка овец, особенно в период подсоса [1]. Для опыта было подобрано 20 помесных ярок в месячном возрасте. Все поголовье ягнят было разбито на 2 группы – одна контрольная, а вторая – опытная, по 10 голов в каждой. Условия кормления, ухода и содержания ягнят обеих групп были одинаковыми, разница была лишь в том, что опытные ярки получали дополнительно к основному рациону на 1 кг сухого корма 4 мг хлористого кобальта. Подопытный молодняк взвешивался в возрасте 1, 2, 3, 4 месяцев утром до кормления. В эти же возраста у подопытных ярок измеря-

лась естественная длина шерсти на бочке с точностью до 0,5 см, затем взяты образцы для изучения физико-технических свойств. По образцам шерсти определяли истинную длину, среднюю толщину и крепость шерсти. Прежде чем характеризовать свойства шерсти, мы приводим в таблице 1 результаты взвешивания подопытных ягнят. Согласно полученным данным, в первый месяц опыта абсолютный прирост ярок контрольной группы составил 6,7 кг, у сверстниц опытной группы на 3,0% больше. В возрасте 4 месяцев разница по живой массе в пользу ярок опытной группы составила 12,8%.

Таблица 1 – Живая масс подопытных ярок, кг

Возраст, мес.	$M \pm m$	σ	c	lim
контрольная группа				
1	$8,0 \pm 0,231$	0,73	9,31	6,0 – 10,0
2	$14,7 \pm 0,520$	1,56	10,62	11,5 – 17,0
3	$19,7 \pm 0,615$	1,84	9,34	17,5 – 24,0
4	$23,4 \pm 0,465$	1,39	5,95	21,0 – 26,0
опытная группа				
1	$8,1 \pm 0,187$	0,59	7,31	7,0-10,0
2	$15,0 \pm 0,423$	1,27	8,46	13,5-17,5
3	$21,6 \pm 0,622$	1,87	8,64	19,0-24,5
4	$26,4 \pm 0,777$	2,33	8,82	24,0-30,5

В наших исследованиях наблюдалось положительное влияние полноценного кормления с применением микроэлементов на шерстные качества ягнят. В таблице 2 приводятся результаты измерения длины шерсти ягнят, которые показывают, что в целом за период опыта абсолютный прирост шерсти в длину у ягнят контрольной группы составил 3,0 см, тогда как у сверстниц опытной группы данный показатель превысился на 33,3%.

Таблица 2 – Естественная длина шерсти подопытных ярок, см

Возраст, мес.	$M \pm m$	σ	c	lim
Контрольная группа				
1 месяц	$2,4 \pm 0,094$	0,282	11,51	2,0-3,0
2 месяца	$3,8 \pm 0,162$	0,426	12,79	3,5-4,5
3 месяца	$4,8 \pm 0,210$	0,632	13,16	4,0-5,5
4 месяца	$5,4 \pm 0,171$	0,515	9,53	4,5-6,0
Опытная группа				
1 месяц	$2,4 \pm 0,094$	0,282	11,51	2,0-3,0
2 месяца	$3,9 \pm 0,219$	0,658	16,87	3,5-5,0
3 месяца	$5,3 \pm 0,160$	0,482	9,09	5,0-6,0
4 месяца	$6,4 \pm 0,250$	0,752	11,75	5,5-7,0

По данным таблицы 3 за период опыта естественная длина шерсти ягнят контрольной группы удлинилась в 2,25 раза, что заметно ниже показателя ягнят опытной группы.

Таблица 3 – Интенсивность линейного роста длины шерсти

Периоды	Коэффициент роста		Относительный прирост, %	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
От 1 до 2 месяцев	1,583	1,625	45,16	47,62
От 2 до 3 месяцев	1,263	1,359	23,26	30,43
От 3 до 4 месяцев	1,125	1,208	11,76	18,80
От 1 до 4 месяцев	2,250	2,667	76,92	90,91

Закономерности изменений истинной длины шерсти с возрастом были такие же, как и естественной, что подтверждается данными таблицы 4. В целом за период опыта абсолютный прирост истинной длины шерсти в длину у ягнят контрольной группы составил 4,8 см, тогда как у сверстниц опытной группы данный показатель превысил на 29,2%. В наших исследованиях была поставлена задача изучить действие микроэлемента кобальта на среднюю толщину шерстинок в течение всего опытного периода.

Таблица 4 – Истинная длина шерсти подопытных ярок, см

Возраст, мес.	$M \pm m$	σ	c	lim
Контрольная группа				
1 месяц	$3,4 \pm 0,026$	0,077	2,26	3,3-3,5
2 месяца	$5,4 \pm 0,025$	0,075	1,39	5,0-5,7
3 месяца	$6,9 \pm 0,106$	0,319	4,62	6,5-7,3
4 месяца	$8,2 \pm 0,108$	0,325	3,96	7,8-8,6
Опытная группа				
1 месяц	$3,5 \pm 0,035$	0,105	3,0	3,4-3,7
2 месяца	$5,6 \pm 0,039$	0,148	2,64	5,4-5,8
3 месяца	$7,6 \pm 0,055$	0,167	2,20	7,4-7,9
4 месяца	$9,7 \pm 0,042$	0,126	1,30	9,6-10,9

Данные исследований ежемесячных изменений толщины шерстинок приведены в таблице 5, которые показывают, что в целом за период опыта диаметр шерстинок ягнят контрольной группы увеличился в среднем на 2,6%, у опытных – соответственно на 3,3%. Разница в тонине между группами минимальная и находится в пределах одного качества, она небольшая и математически недостоверна. Таким образом, средний диаметр шерсти подопытных ярок под действием соли хлористого кобальта не изменилась.

Таблица 5 – Средняя толщина шерсти подопытных ярок, мк

Возраст	$M \pm m$	σ	c	lim
контрольная группа				
1 месяц	$27,1 \pm 0,458$	1,375	5,07	25,1-28,9
2 месяца	$27,4 \pm 0,407$	1,220	4,45	25,7-29,1
3 месяца	$27,6 \pm 0,437$	1,331	4,75	26,0-29,3
4 месяца	$27,8 \pm 0,383$	1,149	4,13	26,6-29,5
опытная группа				
1 месяц	$27,1 \pm 0,514$	1,541	5,68	26,1-29,0
2 месяца	$27,6 \pm 0,409$	1,229	4,45	26,1-29,2
3 месяца	$27,8 \pm 0,403$	1,209	4,35	26,3-29,2
4 месяца	$28,0 \pm 0,386$	1,160	4,43	26,5-29,3

Крепость является одним из основных показателей качества шерсти, от которой зависит прочность изготавливаемых тканей. В начале опыта крепость шерсти у ягнят обеих групп была почти одинаковой [2]. В дальнейшем идет нарастание ее и к моменту отъема ягнят крепость шерсти ягнят контрольной группы увеличилась на 5,7, у сверстниц опытной группы – на 8,8%. Несмотря на то, что тенденция к повышению крепости шерсти наблюдается у ягнят опытной группы, однако разница в 4,9% статистически недостоверна. Таким образом, в наших опытах микроэлементы не оказали существенного воздействия на такие показатели, как крепость и тона шерсти.

Выводы. Скармливание ягнятам опытной группы 4 мг хлористого кобальта способствовало повышению интенсивности весового роста ягнят и достижению более высокой живой массы их после отбивки от матерей. Прирост истинной длины шерсти у ягнят, получавших соль хлористого кобальта, превысил контроль на 29,2%. Учитывая положительное влияние скармливания хлористого кобальта на шерстные качества, целесообразно включать его в рацион ягнят из расчета 4 мг на 1 кг сухого корма.

Литература

1. Бестаева Р.Д., Кебеков М.Э., Демурова А.Р., Дзеранова А.В. Производство молодой баранины с использованием в рационе ягнят хлористого кобальта // Достижения науки – сельскому хозяйству. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С.100-103
2. Гогаев О.К., Кесаев Х.Е. Возрастные изменения естественной длины шерсти молодняка овец разного происхождения // Известия «Горского государственного аграрного университета». 2012. Т.49, №1-2. С.130-132

ЭКОНОМИКА И НОРМАТИВЫ АПК

УДК 330.3

DOI: 10.34924/FRARC.2021.25.13.001

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Амраева М.Р., студент, **Косников С.Н.**, к.э.н., доцент

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
e-mail: mamraeva10@gmail.com

Реферат. В современной практике деятельность органов государственной власти в сфере агропромышленного комплекса является важной частью реализации государственной аграрной политики. Механизмы государственного регулирования аграрного сектора экономики должны постоянно совершенствоваться, способствовать созданию эффективной институциональной среды и значительно улучшать использование таких ресурсов, как природные, человеческие, материальные.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, государственное регулирование, организационно-правовые формы.

STATE GOVERNANCE IN THE SPHERE OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Amraeva M.R., Kosnikov S.N.

Abstract. In modern practice, the activities of state authorities in the field of the agro-industrial complex is an important part of the implementation of state agrarian policy. The mechanisms of state regulation of the agrarian sector of the economy should be constantly improved, contribute to the creation of an effective institutional environment and significantly improve the use of such resources as natural, human, material.

Key words: agro-industrial complex, state regulation, organizational and legal forms.

Актуальность. Агропромышленный комплекс является одним из основных народнохозяйственных комплексов, который имеет важное значение не только в удовлетворении потребностей людей, но и в существенном влиянии на занятость населения и эффективности всего национального производства. Несовершенство системы управления хозяйствующими организациями порождает проблемы развития экономики АПК.

Цель исследования: рассмотреть и изучить теоретические и методические положения развития государственного управления в сфере АПК для его эффективного функционирования.

Объект исследования: процесс управления в АПК.

Методика исследования. Используется теоретический анализ научной литературы и описательный метод, который включает интерпретации, обобщения, наблюдения.

Агропромышленный комплекс страны представляет собой открытую, целостную социально-экономическую систему, включающую в себя взаимосвязанные структурные элементы, каждый из которых способствует развитию, как других отдельных частей, так и всей системы экономики сельского хозяйства в целом. В агропромышленном комплексе функционируют предприятия таких организационно-правовых форм, как колхозы, совхозы, межхозяйственные предприятия, арендные коллективы, кооперативы, крестьянские (фермерские) и многие другие.

Агропромышленный комплекс включает в себя определенный ряд отраслей экономики, производство и переработку сельскохозяйственной продукции и объединяет все отрасли хозяйства, которые принимают участие в производстве аграрного продукта для удовлетворения всех потребностей сельскохозяйственного производства и ее доставлении до потребителя. Агропромышленный комплекс состоит из следующих частей:

- создание средств производства для сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности: сельскохозяйственные машины, трактора, удобрения и ядохимикаты, комбикорма и т.д.;
- сельское хозяйство, к которому относят земледелие и животноводство;
- транспортировка, заготовка, хранение, переработка и реализация сельскохозяйственной продукции, вплоть до торговли и общественного питания.

Организации сельского хозяйства будут функционировать эффективно и согласованно при условии, если механизм управления и регулирования всем АПК будет слаженным.

Термин «управление» представляет собой целенаправленный процесс воздействия субъекта управления на объект для получения от нее максимально эффективного результата. АПК как объект управления обладает

особыми факторами, а также такими особенностями характера, как организационные, технологические, сезонные, технические и социально-экономические.

Для повышения эффективности деятельности организаций АПК необходимо развитие управления данными организациями, в первую очередь государственного управления, что является основным резервом для повышения их результативности, так как экономическая эффективность представляет собой результат деятельности отдельных сельскохозяйственных организаций.

Под государственным регулированием АПК понимается косвенное, опосредованное управленческое воздействие, осуществляемое преимущественно административными методами на социально-экономические процессы (производство, распределение, обмен и потребление) как на уровне государства, так и в частном агропромышленном секторе. К объектам государственного регулирования сельского хозяйства независимо от их правовых форм относят все предприятия АПК. Государство создает единую систему правовых норм и законодательства, а также органов государственного управления и регулирования отрасли посредством государственного управления и регулирования агропромышленным комплексом. Данная система в комплексе представляет собой механизм реализации государственной аграрной политики [1].

Создание стабильного и развивающегося российского агропромышленного комплекса в современных условиях вызвало множество различных проблем, среди которых особенно важны возрастающая роль и существенное влияние государственного регулирования.

Необходимость государственного управления в агропромышленном комплексе обуславливает следующее:

1. Рост и постепенное развитие рыночных отношений способствуют возрастанию существенной значимости управления экономическими организациями в правильном сочетании с экономическими и административными методами государственного управления и регулирования.

2. Различные изменения внутренней и внешней среды функционирования разных сельскохозяйственных организаций.

3. Рациональное обеспечение промышленности сырьем, население продовольствием и продовольственная безопасность страны во многом непосредственно зависят от ее успешных решений во многих аспектах.

Сельское хозяйство непосредственно оказывает значительное и весомое влияние на уровень национального благосостояния, поскольку его продукция составляет свыше 60 % розничных товаров [2].

Сложность и комплексное влияние агропромышленного комплекса на последовательное развитие общественного производства и современного

общества, усиление социальной направленности экономики, стремление к инновационным преобразованиям, а также осмысление практической значимости культуры и многое другое ставит вопрос об участии государства в развитии данной сферы народного хозяйства.

Выделяют следующие основные задачи управления сельского хозяйства:

1. Контроль и координация государства развития отраслей агропромышленного комплекса с целью повышения эффективности производства, качества и конкурентоспособности готовой продукции, а также формирования производственной и социальной инфраструктуры.

2. На основе финансовой устойчивости и модернизации сельского хозяйства происходит повышение уровня социального развития села, конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции местного производства

3. Сохранение и дальнейшее воспроизводство земельных ресурсов, которые используются в сельскохозяйственном производстве.

4. Формирование благоприятного инвестиционного климата и увеличение объема инвестиций в АПК.

Общее руководство этой сферой осуществляют Президент РФ и Правительство РФ. Специализированным органом управления этой сферой является Министерство сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). На него возложены следующие функции, установленные в Положении о Минсельхозе России, утвержденном постановлением Правительства РФ от 12 июня 2008 г. № 450:

– Выработка государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере агропромышленного комплекса, включая такие отрасли, как животноводство, ветеринария, растениеводство, регулирование рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, пищевая и перерабатывающая промышленность, производство и оборот этилового спирта из пищевого и непищевого сырья, спиртосодержащей, алкогольной и табачной продукции, карантин растений, мелиорация земель, плодородие почв, устойчивое развитие сельских территорий, в сфере промышленного рыбоводства (аквакультуры) и др.;

– Выработка и реализация государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере земельных отношений (в части, касающейся земель сельскохозяйственного назначения), по государственному мониторингу таких земель;

– Оказание государственных услуг в сфере агропромышленного комплекса, а также устойчивое развитие сельских территорий;

– Осуществление координации и контроля деятельности подведомственных Министерству Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), Федерального агентства по рыбо-

ловству (Росрыболовство) и Главной государственной инспекции по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники (Главгостехнадзор России).

- Внесение в Правительство РФ проектов федеральных законов, нормативных правовых актов по вопросам, относящимся к установленной сфере деятельности.

- Принятие нормативных правовых актов по вопросам определения: правил использования и охраны объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты; порядка заготовки, обработки, хранения и использования семян сельскохозяйственных растений; порядка проведения бонитировки племенной продукции (материала); правил заготовки древесины; порядка проведения и процедуры карантинного фитосанитарного мониторинга на территории страны; правил в области ветеринарии; правил и норм в области племенного животноводства, мелиорации земель и др.

Государственное управление в сфере агропромышленного комплекса также осуществляют и подчиненные Минсельхозу Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) и Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство).

На Федеральную службу по ветеринарному и фитосанитарному контролю (Россельхознадзор) возложены функции по контролю и надзору в сфере ветеринарии, карантина и защиты растений, безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами, обеспечения плодородия почв и др.

Россельхознадзор осуществляет надзор за лицами, проводящими экспертизы, обследования, отбор проб подконтрольных объектов и субъектов, выдачу заключений; за безопасным обращением с пестицидами и агрохимикатами: за безопасностью лекарственных средств, используемых для животных и др. Также в его компетенцию входит государственный контроль за качеством и безопасностью зерна, крупы, комбикормов и компонентов для их производства при осуществлении их закупок для государственных нужд, за соблюдением требований законодательства в сфере ветеринарии и карантина растений на государственной границе РФ и на транспорте.

Для Минсельхоза и подчиненных ему ведомств характерна такая особенная черта, как компактность систем и малочисленность центральных аппаратов. Создание подчиненных территориальных органов входит в систему Россельхознадзора и Росрыболовства

Вывод. Государственное правление сельскохозяйственными организациями представляет собой единую систему, в которой сбалансированы функции государственного стратегического управления, операционного управления, маркетинга, управления проектами, управления персоналом, управления качеством, а также финансового управления. Эффективное и

согласованное функционирование сельскохозяйственных организаций зависит от слаженности механизма управления и регулирования всем агропромышленным комплексом.

В современной практике деятельность органов государственной власти в сфере агропромышленного комплекса является важной частью реализации государственной аграрной политики. Механизмы государственного регулирования аграрного сектора экономики должны постоянно совершенствоваться, способствовать созданию эффективной институциональной среды и значительно улучшать использование таких ресурсов, как природные, человеческие, материальные.

Литература

1. Тюкавкин Н.М. Россия в ВТО: итоги года работы // Аудит и финансовый анализ. 2013. №6.
2. Теоретико-методологические аспекты формирования организационно-экономического механизма стимулирования инвестиционной активности в аграрном секторе экономики / Андреев С.Ю. // Конкурентоспособность в глобальном мире: Экономика, наука, технологии. 2016. №8-1(20).

УДК 339.137.22

DOI: 10.34924/FRARC.2021.45.58.001

ПОДХОД К АНАЛИЗУ КОНКУРЕНЦИИ В ОТРАСЛЯХ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Капуста А.А., бакалавр, **Косников С.Н.**, к.э.н., доцент

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
e-mail: akapusta722@gmail.com snkosnikov@gmail.com

Реферат. Конкурентные стратегии формируются на основе понимания правил конкуренции, действующих в отрасли народного хозяйства, и определения ее привлекательности. Получение конкурентного преимущества гарантирует, что эти правила будут изменены в ее пользу. Правила конкуренции в конкретной отрасли народного хозяйства зависят от сочетания текущей конкурентоспособности и ее прогнозов на будущее. Самая важная конкурентоспособность – это, как правило, конкуренция существующих фирм в отрасли. Она воплощается в наступательных действиях компаний-конкурентов, желающих улучшить свое положение на рынке,

превзойти самих себя или победить отдельных конкурентов и выразить защитную стратегию своей позиции.

Ключевые слова: конкурентные стратегии, конкуренция, конкуренция в отраслях народного хозяйства, оценка конкуренции, отрасли народного хозяйства.

AN APPROACH TO ANALYSIS OF COMPETITION IN THE INDUSTRIES OF THE NATIONAL ECONOMY

Kapusta A.A., Kosnikov S.N.

Abstract. Competitive strategies are formed on the basis of understanding the rules of competition in force in the sector of the national economy and determining its attractiveness. Gaining a competitive advantage ensures that these rules will be changed in her favor. The rules of competition in a particular sector of the national economy depend on the combination of current competitiveness and its forecasts for the future. The most important competitiveness is usually the competition between existing firms in the industry. It is embodied in the offensive actions of competing companies that want to improve their market position, surpass themselves or defeat individual competitors and express a defensive strategy for their position.

Keywords: competitive strategies, competition, competition in sectors of the national economy, assessment of competition, sectors of the national economy.

Введение. Чтобы выбрать идеальную конкурентную позицию в народном хозяйстве, сначала необходимо оценить отрасль, к которой она принадлежит. Чтобы выполнить эту задачу, мы должны понимать основные факторы, которые определяют прибыльность отрасли в долгосрочной перспективе, потому что прибыльность является самым важным показателем привлекательности отрасли.

В XX веке многие исследователи выдвинули собственное определение конкуренции в дополнение к существующей теоретической базе. Изучив отечественную и зарубежную литературу, мы согласны с Б.В. Буркинским в том, что ученые обычно придерживаются одной из трех трактовок конкуренции: поведенческой, структурной и функциональной [1].

Поведенческая трактовка заключается в борьбе за деньги покупателя, удовлетворив его потребности. Структурная трактовка включает анализ структуры рынка для определения степени свободы покупателей и продавцов на рынке (формы рынка) и способов выхода с рынка. Суть функцио-

нального объяснения конкуренции – это борьба и новаторство между старым и новым, когда скрытое становится очевидным.

С.В. Мочерный описывал сельское хозяйство как сосуществование различных видов предпринимательской деятельности, его сочетание определяется воздействием внешних и внутренних факторов, особенно экономической выгодой товаропроизводителя, естественными условиями, близкому расположению к рынку сбыта, специализацией ситуации, наличие необходимых ресурсов, национальными особенностями. Это позволяет различать две основные формы конкуренции: внешнюю конкуренцию и внутреннюю конкуренцию [2].

Внешняя конкуренция – это конкуренция между производителями. Производители должны приспосабливаться к их проявлениям и корректировать свою деятельность в соответствии с экономическими интересами. Внутренняя конкуренция между сельскохозяйственными предприятиями – это конкуренция видов деятельности (потенциальных товаров), связанных со всеми факторами производства (земля, труд, капитал), используемыми в сельском хозяйстве, что оптимально комбинируются самим товаропроизводителем. Таким образом, это способствует наилучшему сочетанию различных видов деятельности и отраслей.

В зависимости от характера рыночной среды экономисты делят внешнюю конкуренцию на четыре типа: чистая (или совершенная) конкуренция; монополистическая конкуренция; олигополия; монополия.

С точки зрения потребителей и общества в целом, среди всех существующих видов конкуренции совершенная конкуренция может считаться наиболее привлекательной. Она исключает возможность злоупотребления на рынке, но и монополия не лишена своих преимуществ. Дж. Шумпетер выдвинул гипотезу о преимуществах и положительном значении монополии в обществе. По его словам, даже если рост цен нанес компании убытки, монополия все равно может играть ведущую роль в технологическом усовершенствовании. Кроме того, крупномасштабное монопольное производство имеет много преимуществ перед мелким и средним производством. Эти преимущества выражаются в более высокой производительности труда, более эффективном использовании ресурсов и способности расширять и переориентировать производство в сторону более высокого уровня эффективности [3].

Кроме того, монопольно-регулирующие силы могут ограничить чрезмерное разрушение стихийных сил конкуренции, тем самым способствуя более сбалансированному развитию экономики. Это необходимо, когда рыночная конкуренция в виде экономических, социальных, экологических и других кризисов приводит к негативным последствиям из-за стихийной конкуренции, а иногда имеет серьезные последствия для научно-технического прогресса. Однако, с другой стороны, сильная монополия

придет к застоynom явлениям, что приведет к снижению эффективности общественного производства.

В связи с этим, необходимо сформировать такую разнонаправленную интерактивную систему, что будет способствовать ускорению научно-технического прогресса путем усиления положительных и ослабления отрицательных последствий монопольных и конкурентных основ в рыночных отношениях.

Все вышеперечисленные виды конкуренции одновременно представлены на аграрном рынке. Таким образом, совершенная конкуренция представлена небольшими местными сельскохозяйственными рынками, на которых производители продают свою продукцию небольшими партиями и, следовательно, не могут влиять на цены на основе существующего спроса и предложения.

Методика анализа конкуренции в отрасли на основе пяти сил была разработана М. Портером и получила название пяти моделей Портера:

1. Появление новых конкурентов зависит от силы входных препятствий, которые мешают развитию отрасли и действующим на рынке компаниям реагировать. Из-за низких барьеров возросла угроза выхода на рынок новых конкурентов.

2. Конкуренция между компаниями, которые уже существуют на рынке, следует старой (традиционной) модели, стремясь получить более привлекательные условия для обслуживания целевого рынка. Эти планы в первую очередь включают следующие стратегии: предоставлять товары по более низким ценам, повышать интенсивность рекламных кампаний, выводить на рынок большое количество товаров и предоставлять потребителям дополнительные услуги и гарантии.

3. В дополнение к конкурирующим продуктам, производимым с использованием аналогичных технологий и одинаково отвечающим конкретным потребностям, мы также можем выделить альтернативные продукты, отвечающие тем же потребностям, но отличающиеся от продуктов конкурентов:

4. Поведение потребителей может оказывать определенное влияние на конкуренцию в секторе.

5. Что касается поставщиков, пятый вид конкуренции, они могут оказывать давление на компанию, угрожая повышением цен или снижением качества товаров или услуг, а также нарушать сроки поставки [4].

В результате изучения мнения авторов был получен материал, анализ которого позволил сделать вывод, что конкуренция в отраслях народного хозяйства имеет широкий спектр проблем и вопросов, связанных с подходом и анализом данных отраслей. В ходе работы было выделено несколько типов, форм и методик конкуренции, которые, в свою очередь, определили сущность данной проблемы.

Литература

1. Конкурентоспособность продукции и предприятия / Буркинский Б.В., Лазарева Е.В., Агеева И.Н., Бркалина С.В., Лысюк В.М., Бревнов А.А., Степаненко Е.Ф., Щекин Ю.В., Беляева М.В., Вилипп А.И. Одесса: ИПРЭИ НАН Украины, 2017. 132 с.
2. Экономический словарь-справочник / под ред. проф. С.В. Мочерного. К.: Фемина, 2017. 368 с.
3. Шумпетер Й. Теории экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Шумпетер Й. М.: Прогресс, 2016. 455 с.
4. Портер М.Е. Как конкурентные силы формируют стратегию // Harvard Business Review: 2018. № 2. С. 137–145.

УДК 65.01

DOI: 10.34924/FRARC.2021.86.22.002

СУЩНОСТЬ И ВИДЫ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ БИЗНЕСА

Капуста А.А., бакалавр, **Косников С.Н.**, к.э.н., доцент

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
e-mail: adelina.kapusta@gmail.com, snkosnikov@gmail.com

Реферат. Каждый бизнес представляет собой не только производитель товаров и услуг, но и товар, пользующийся спросом. Определить его стоимость можно с помощью методов оценки бизнеса. Следует узнать, что это за методы и какие из них подходят именно нам. Рынок всегда непредсказуем. Даже самые успешные отрасли могут внезапно оказаться в подвешенном состоянии. Поэтому предпринимателю важно знать рыночную стоимость своих активов.

Ключевые слова: методы оценки бизнеса, бизнес, характеристика бизнеса, стоимость бизнеса.

ESSENCE AND TYPES OF BUSINESS EVALUATION METHODS

Kapusta A.A., Kosnikov S.N.

Abstract. Each company is not only a manufacturer of products and services, but also a marketable product. We can determine its value using

business valuation methods. Let's figure out what these methods are, and which ones are right for us. The market is always unpredictable. Even the most successful industries can suddenly find themselves in limbo. Therefore, it is important for an entrepreneur to know the market value of his assets.

Key words: business valuation methods, business, business characteristics, business value.

Введение. Оценка бизнеса необходима для выбора разумного направления реструктуризации компании. В процессе оценки бизнеса выявляются возможные подходы к управлению бизнесом и определяются, какой из них обеспечит бизнесу максимальную эффективность и, следовательно, более высокую рыночную цену, что является основной задачей владельцев и менеджеров компании в рыночной экономике и является основной проблемой при выборе методов оценки бизнеса.

Логично, что при использовании разных подходов, если мы говорим об одной и той же компании, результат, то есть стоимость компании, должен быть одинаковым. Однако это не так: с одной стороны, разные методы используют разные индикаторы, а с другой стороны, цифры, которые может предоставить рынок, не всегда объективны. Поэтому нам следует быть начеку, зная, что разные компании нельзя оценивать по одним и тем же критериям. Например, невозможно одинаково оценивать недвижимость и интеллектуальный товар.

При подготовке к финансовой оценке бизнеса важно заранее спросить, какой метод выберет оценщик, и сравнить эту информацию со спецификой бизнеса и вашими знаниями. Хотя опытный оценщик всегда определит, что вам подходит и почему.

Существует три общих подхода к оценке бизнеса, каждый из которых предлагает свои собственные методы. Все они помогают определить стоимость бизнеса относительно определенной даты. При выборе подхода и метода нужно учитывать множество показателей: размер компании, форма организации бизнеса, цель оценки – продажа, внесение дела о банкротстве, инвестиции. Часто оценка позволяет сделать выводы для дальнейшего развития: о целесообразности определенных активов, о возможностях расширения компании и т. д.

Затратный подход к оценке бизнеса (балансовые методы).

Спиридонова Е.А. отмечает в своей книге, что этот подход используется для предприятий, которые не обеспечивают стабильный доход: независимо от того, создается ли бизнес заново или находится в процессе ликвидации. Этот метод помогает определить рыночную стоимость активов, из которой вычитается сумма обязательств компании и определяется сумма собственного капитала [1].

Затратный подход к оценке бизнеса предлагает следующие методы.

– Метод чистых активов.

Основные методы оценки компаний на балансе включают метод чистых активов. Его можно использовать для расчета рыночной стоимости активов компании и последующего вычитания суммы из ее обязательств. Корректируются не доходы и расходы бизнеса, а статьи баланса.

– Метод ликвидации стоимости.

Этот метод помогает определить сумму, которую можно получить, если будет принято решение о продаже всех активов. При расчете особое внимание уделяется расходам на демонтаж оборудования, учитываются налоги с продаж, комиссии и другие возможные расходы. В результате цена бизнеса будет равна стоимости активов за вычетом затрат, связанных с процедурой банкротства. При этом нематериальные активы обесцениваются.

Доходный подход для оценки бизнеса (доходные методы).

Бусов В.И. утверждает, что доходные методы популярны в тех случаях, когда оценка бизнеса организована с целью инициирования новых проектов и принятия определенных управленческих решений относительно развития в целом. Что касается инвесторов, то их в первую очередь интересует доход, а не материальная основа бизнеса, размер прибыли, которая будет получена от инвестирования или покупки бизнеса. Таким образом, доходный подход к оценке бизнеса в основном применяется к стабильным предприятиям, работающим по долгосрочным контрактам, то есть к тем, которые способны прогнозировать прибыль заранее [2].

– Метод дисконтирования предполагаемых денежных потоков.

Используя этот метод, эксперты-оценщики обращают внимание на дисконтирование будущего денежного потока по определенной ставке. Дисконтирование предполагает, что сама стоимость денег в дальнейшем меняется. Поступления, которые ожидаются через некоторое время, имеют меньшую стоимость, чем те, что есть сегодня. Уменьшение стоимости объясняется тем, что деньги могли бы быть положены в банк под проценты и принести доходы. А так как прибыли еще нет, их стоимость при приведении к сегодняшнему дню уменьшается на величину недополученных процентов.

Сравнительный подход к оценке бизнеса (рыночные методы).

Васильева Л.С. утверждает, что сравнительный подход предполагает использование в расчетах информации о компаниях, аналогичных оценочной. Цена бизнеса определяется на основе продажной цены аналогичных предприятий на рынке. Поэтому здесь важна достоверность информации о конкурирующих фирмах [3].

– Метод рынка капитала.

Метод рынка капитала основан на работе с ценами, сложившимися на фондовом рынке. Проведен анализ мелких сделок на фондовом рынке, от-

крытом на условный период. Целью этого анализа является оценка миноритарной доли. Информация о ценах свободно торгуемых акций после некоторой корректировки помогает определить цену акции оцениваемой компании. Другими словами, имея дело со стоимостью акций своей компании, оценщик принимает во внимание стоимость акций конкурирующей компании. А в оценочных документах чаще всего пишут: «Цель оценки – определить стоимость акций компании X».

– Метод отраслевого соотношения.

При использовании метода отраслевых коэффициентов необходимо проводить сравнение с компанией той же отрасли, показатели которой в последнее время показывали стабильный рост. Для расчета отраслевых коэффициентов необходимо собрать данные об условиях продажи компаний с определенными финансовыми и производственными характеристиками.

Учитывается специфика компании и отрасли. Например, оказывается, что имеет смысл сравнить стоимость АЗС с суммой выручки за 1,5-2 месяца, а цену рекламного агентства определить исходя из суммы его дохода за полгода.

Метод отраслевых коэффициентов можно использовать для оценки стоимости малого бизнеса: например, для ресторанов, розничной торговли, отелей.

Косорукова И.В. в своём произведении утверждает, что после получения результатов оценки составляется отчет об оценке бизнеса. Этот многостраничный документ должен четко и ясно обосновывать выбранные методы оценки [4].

Вот небольшой пример компании, производящей полиграфическую продукцию. Он показывает, как оценщик принимал решение о том, какой метод использовать. Выберем метод оценки стоимости бизнеса (например, ОАО ККК, Казань). Оценка компании проводилась с целью определения рыночной стоимости обыкновенных именных акций (уставного капитала), вносимых в уставный капитал. Для выбора подходящего метода Эскиндаров М.А. провел обследование. Он показал, что состояние активов компании не подтверждает особую прибыльность компании, но ситуация с компанией далека от необходимости продавать ликвидацию компании.

В результате анализа данных конкурентов (использовались различные источники, в том числе национальная система котировок), по состоянию на 1 октября 2016 г. никаких данных о цене акций аналогичных компаний на внебиржевом рынке не было найдено. Таким образом, метод рынка капитала и метод операций не совпадают [5].

Учитывая мнения авторов, можно сделать вывод, что скорректированная балансовая стоимость чистых активов компании является лучшим методом. Соответственно для полной наглядности картинки с ценой было

решено использовать метод дисконтирования денежных потоков и метод скорректированных чистых активов баланса.

Литература

1. Спиридонова Е.А. Оценка стоимости бизнеса: учебник и практикум для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2020.
2. Бусов В.И., Землянский О.А. Оценка стоимости предприятия (бизнеса): Учебник для академического бакалавриата. Люберцы: Юрайт, 2016. 382 с.
3. Васильева, Л.С. Оценка бизнеса. Учебное пособие / Л.С. Васильева. М.: КноРус, 2019. 320 с.
4. Косорукова И.В. Оценка стоимости ценных бумаг и бизнеса: Учебник / И.В. Косорукова. М.: МФПУ Синергия, 2016. 904 с.
5. Эскиндаров, М.А. Оценка стоимости бизнеса (для бакалавров) / М.А. Эскиндаров; под ред., Федотова М.А. под ред. М.: КноРус, 2018. 256 с.

УДК 631.15

DOI: 10.34924/FRARC.2021.49.10.001

ПРОБЛЕМЫ ОБНОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ

Криничная Е.П., к.э.н.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: evgeniya270586@mail.ru

Реферат. Научное исследование посвящено актуальной теме – проблемам обновления и использования сельскохозяйственной техники в аграрном секторе России. Информационной базой исследования послужили публикации отечественных ученых по рассматриваемой тематике и официальные статистические данные. В рамках проведенного исследования установлена низкая обеспеченность аграрного сектора техникой, выявлена высокая степень ее износа, что оказывает негативное влияние на эффективность сельскохозяйственного производства. Определено, что основным сдерживающим фактором обновления сельскохозяйственной техники выступает отсутствие соответствующих финансовых возможностей у многих сельхозтоваропроизводителей. Рассмотрены проблемы использования сельскохозяйственной техники в условиях ее ограниченности и сохраняющейся зависимости от импорта зарубежной техники.

Ключевые слова: сельхозтоваропроизводители, материально-техническая база, машинно-тракторный парк, сельскохозяйственная техника, нагрузка пашни, энергообеспеченность.

PROBLEMS OF RENEWAL AND USE OF AGRICULTURAL MACHINERY IN RUSSIA

Krinichnaya E.P.

Abstract. The scientific research is devoted to the problems of renewal and use of agricultural machinery in the agricultural sector of Russia. The information base of the study was the publications of domestic scientists on the subject and official statistics. As part of the study, the low availability of machinery for the agricultural sector was established, a high degree of wear and tear was revealed, that has a negative impact on the efficiency of agricultural production. It is determined that the main constraint of agricultural machinery renewal is the lack of appropriate financial opportunities for many agricultural producers. Problems of using agricultural machinery in conditions of its limitation and continued dependence on imports of foreign machinery are considered.

Keywords: agricultural producers, material and technical base, machine-tractor fleet, agricultural machinery, arable land load, energy supply.

Одной из наиболее серьезных проблем развития аграрного производства в России является износ материально-технической базы сельскохозяйственных товаропроизводителей. Так, несмотря на слабую и неустойчивую динамику улучшения возрастной структуры машинно-тракторного парка, в 2019 г. удельный вес тракторов со сроком эксплуатации свыше 10 лет составил 58,22 %, кормоуборочных комбайнов – 41,74 %, зерноуборочных комбайнов – 44,36 % (табл. 1) [1].

**Таблица 1 – Основные виды сельскохозяйственной техники,
с года выпуска которой прошло более 10 лет, в России, % [1,2]**

Вид техники	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Тракторы	62,15	60,92	60,26	59,56	59,64	59,83	58,22
Кормоуборочные комбайны	45,05	42,44	42,88	44,37	43,45	42,70	41,74
Зерноуборочные комбайны	48,92	47,09	45,43	45,35	44,94	45,07	44,36

Использование техники с вышедшими нормативными сроками эксплуатации (старше 10 лет) приводит к сокращению ее производительности,

срывам принятых агросроков, нарушению агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур и увеличению потерь продукции во время уборочных компаний, которые по оценкам специалистов могут составлять 10-20 % валового сбора [3].

По-прежнему на низком уровне находится обеспеченность техникой на единицу обрабатываемой площади. В 2020 г. нагрузка пашни на один трактор составила 349 га, в то время, как в 1990 г. данный показатель по стране составлял 95 га, в 1991 г. – 93 га (рис. 1) [4].

Для примера: в США нагрузка пашни на один трактор составляет 55,6 га, в Канаде – 62,5 га. Высокая нагрузка на сельскохозяйственную технику приводит к ее быстрому износу, в результате возникает необходимость в техническом обслуживании и ремонте, однако техника все равно быстро выходит из строя. В связи с существующей переработкой наблюдаются высокие потери урожая, по зерну они могут составлять до 30 %, по овощам до 40 % [5,6].

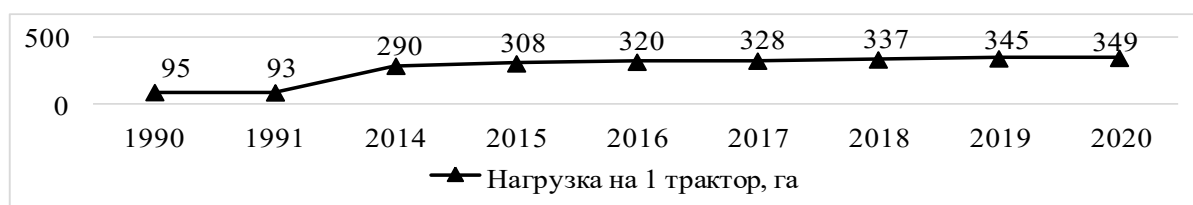


Рисунок 1. Нагрузка пашни на 1 трактор, га [4]

О низком техническом оснащении отрасли свидетельствуют значения показателя энергообеспеченности сельскохозяйственного производства, отражающего количество энергетических мощностей в расчете на 100 га посевной площади (рис. 2) [4].

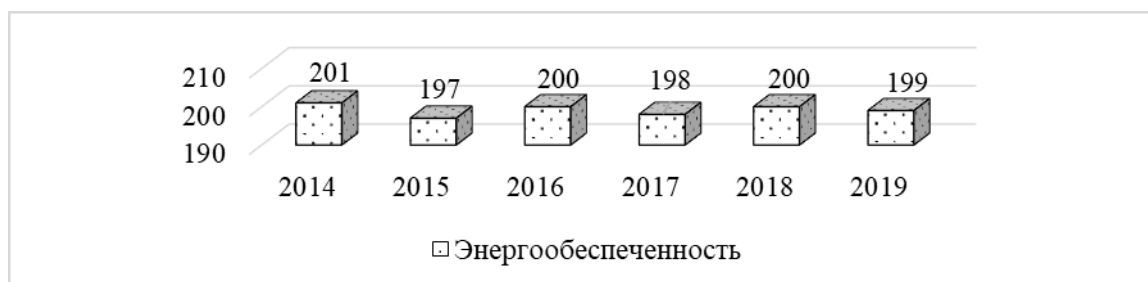


Рисунок 2. Энергообеспеченность в сельскохозяйственных организациях России, л.с.

По оценкам специалистов для обеспечения продовольственной безопасности и соблюдения агротехнических сроков возделывания сельскохозяйственных культур энергообеспеченность должна составлять не менее

300 л.с. в расчете на 100 га. Значение данного показателя в нашей стране находится на уровне 200 л.с./100 га, в то время как энергообеспеченность в странах Европейского Союза (ЕС) равна 400-450 л.с./100 га [4,5].

У многих отечественных сельхозтоваропроизводителей отсутствует финансовая возможность для приобретения современной техники. Сельскохозяйственные организации и малые формы хозяйствования чаще всего осуществляют ее приобретение через лизинг и за счет кредитных средств, в этом случае суммы переплат по заемным средствам оказывают негативное влияние на эффективность их производственной деятельности и финансовую устойчивость. На обновление машинно-тракторного парка негативное влияние также оказывает наличие небольшого числа отечественных производителей сельскохозяйственной техники. Чутчева Ю.В., Коротких Ю.С., Пуляев Н.Н. (2020) указывают на то, что в настоящее время потребность в тракторах среднего и малого класса составляет чуть более 60 %, а в энергонасыщенных тракторах при полной загрузке производства – около 80 %. Пять крупнейших производителей тракторов (АО «Петербургский тракторный завод», ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш», АО «Череповецкий литейно-механический завод», АО «Ковровский электромеханический завод», ООО «Самэ Дойтц – Фар Россия») не в состоянии обеспечить техникой отечественное сельское хозяйство [5].

По расчетам Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации для формирования оптимального парка техники в стране и его полноценного обновления требуется ежегодно приобретать не менее 56 тыс. тракторов, 2,4 тыс. кормоуборочных и 16 тыс. зерноуборочных комбайнов. В 2019 г. отечественными аграриями было приобретено 10 714 тракторов (на 2,3 % больше, чем в 2018 г.), 4 627 зерноуборочных комбайнов (на 11,4 % меньше по сравнению с предыдущим годом) и 624 кормоуборочных комбайна (на 4 % меньше уровня 2018 г.). По оценкам экспертов при сохранении данных темпов обновление материально – технической базы сельскохозяйственной отрасли может занять 20-25 лет по комбайнам и более 30 лет по тракторам [1,3].

В условиях нехватки техники сельхозтоваропроизводителям необходимо объединяться для наиболее эффективного ведения механизированных работ. Подобная практика получила широкое распространение в США и западноевропейских странах, в которых основу сельскохозяйственного производства составляют семейные фермы, для большинства из которых приобретение сельскохозяйственной техники недоступно из-за ее высокой стоимости. Большое количество различных форм совместного использования сельскохозяйственной техники существует в Германии. Например, соседская помощь, машинные кооперативы по совместным ирригационным и

мелиоративным работам, машинные сообщества и банки, станции проката машин. Главными преимуществами совместного использования сельскохозяйственной техники являются снижение затрат на ее приобретение и эксплуатацию, сокращение сроков проведения работ [7].

По-прежнему отмечается серьезная зависимость отрасли от импорта сельскохозяйственной техники. В 2018 г. доля импортных тракторов составила 68,8 %, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов – 23,0 % и 21,6 % соответственно [8]. Мазитов Н.К., Шогенов Ю.Х., Ценч Ю.С. (2018), между тем, указывают на ряд негативных последствий массового внедрения в АПК нашей страны импортной техники. Прежде всего, авторы отмечают, что зарубежная техника не адаптирована к российским почвенно-климатическим условиям, что, в частности, приводит к уничтожению почвенной влаги, иссушению почвы и значительному снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Также они обращают внимание на высокие энергозатраты, засорение полей, увеличение расхода пестицидов и гербицидов из-за ограничения количества необходимых агротехнических обработок, экологическое неравновесие в агроландшафте, высокую себестоимость получаемой сельскохозяйственной продукции из-за потери урожая и высоких амортизационных отчислений [9].

В целом существует большое количество причин, оказывающих негативное влияние на эффективность использования сельскохозяйственной техники. Условно данные причины можно объединить в три группы: технические, технологические и экономические. К первой группе относятся: недостаточный уровень технической оснащенности отрасли, присущая некоторым образцам сельскохозяйственной техники низкая надежность, высокая энергоемкость работ, низкий уровень технической оснащенности ремонтно-обслуживающих подразделений сельхозтоваропроизводителей. Технологические причины: нарушение сроков проведения механизированных работ, увеличение трудоемкости ремонтных работ, необеспечение качества технологических операций. Третья группа включает в себя несовершенство экономического механизма, регулирующего взаимоотношения в системе технического сервиса АПК, неразвитость кооперации и специализации в использовании сельскохозяйственной техники и др. [10].

Таким образом, в результате проведенного исследования установлены низкие темпы обновления сельскохозяйственной техники, значительная нагрузка на нее и высокая степень износа, что оказывает негативное влияние на качество сельскохозяйственных работ, эффективность использования техники и выход продукции. Поскольку основная причина низких темпов обновления материально-технической базы заключается в отсутствии соответствующей финансовой возможности у сельскохозяйственных организаций и малых форм хозяйствования, большое значение имеет под-

держка сельхозтоваропроизводителей на федеральном и региональном уровнях. На решение проблемы ограниченности сельскохозяйственной техники направлена практика ее совместного использования, получившая широкое распространение в США и странах Западной Европы.

Литература

1. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2019 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. – URL:<http://mcx.gov.ru/upload/iblock/98a/98af7d467b718d07d5f138d4fe96eb6d.pdf> (дата обращения 22.03.2021 г.)
2. Национальные доклады о развитии сельского хозяйства. – <http://мниап.рф/analytics/national-reports/> (дата обращения 22.03.2021 г.)
3. Исаева О.В. Техническая модернизация аграрного сектора России: современное состояние и пути обеспечения // Инновации в сельском хозяйстве. 2019. № 2 (31). С.109-115.
4. Официальный сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 24.03.2021 г.)
5. Чутчева Ю.В., Коротких Ю.С., Пуляев Н.Н. К вопросу обновления парка тракторов в Российской Федерации // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 5. С. 19-24. DOI: 10.32651/205-19.
6. Фудина Е. В. Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России // International agricultural journal. 2020. № 1. С. 127-133.
7. Ломова Т.Е. Организация деятельности потребительских кооперативов по совместному использованию сельскохозяйственной техники // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 1. С. 147-151. DOI: 10.24411/2411-0450-2018-10318
8. Рынок сельскохозяйственных машин – 2019 // URL: <https://dcenter.hse.ru/data/2019/12/23/1525051005/Рынок%20сельскохозяйственных%20машин-2019.pdf> (дата обращения: 26.04.2021 г.).
9. Мазитов Н.К., Шогенов Ю.Х., Ценч Ю.С. Сельскохозяйственная техника: решения и перспективы // ВЕСТНИК ВИАХ. 2018. № 3 (32). С. 94-100.
10. Сергеева Н.В. Об эффективности использования отечественной и импортной сельскохозяйственной техники в России // Вестник федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2015. № 6 (70). С.11-16.

ОТМЕНА ЕНВД: ОСНОВЫ ПЕРЕХОДА НА ПСН И УСН

Кубарь М.А., к.э.н., доцент

Донской государственный аграрный университет,
346493, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24
e-mail: zhmanechka@yandex.ru

Реферат. Организации вправе совмещать два налоговых режима – патентный и упрощенный. В отличие от патентной системы налогообложения (ПСН), под которую подпадают определенные виды деятельности предпринимателя (на осуществление которых и выдается патент), упрощенная система налогообложения (УСН) применяется в отношении всех видов деятельности. В статье рассматриваются основные положения применения ПСН и УСН.

Ключевые слова: налогообложение, режим, патентная система, упрощенная система, доход, численность.

CANCELLATION OF UTII: BASICS OF SWITCHING TO PSN AND USN

Kubar M.A.

Abstract. Organizations have the right to combine two tax regimes – patent and simplified. In contrast to the patent tax system (PSN), which covers certain types of activities of an entrepreneur (for the implementation of which a patent is issued), the simplified tax system (USN) is applied to all types of activities. The article discusses the main provisions of the application of the PSN and the USN.

Keywords: taxation, regime, patent system, simplified system, income, number.

Одним из актуальных вопросов в современных экономических условиях является отмена специального налогового режима – единого налога на вмененный доход (ЕНВД). ЕНВД планировали отменить еще с 2018 года, но все-таки продлили её действие до конца 2020. После введения онлайн-ККТ власти окончательно решили избавиться от вмененного налога,

поскольку уверены, что и так могут контролировать выручку малого бизнеса [1].

Предприниматель вправе совмещать два льготных налоговых режима – патентный и упрощенный. В отличие от ПСН, под которую подпадают определенные виды деятельности предпринимателя (на осуществление которых и выдается патент), УСН применяется в отношении всех видов деятельности. Среди условий применения спецрежимов – соблюдение ограничения по размеру дохода, причем для каждого из режимов Налоговым кодексом установлена своя предельная величина дохода: для УСН – 200 (150) млн руб., для ПСН – 60 млн руб. [2].

При применении упрощенной системы налогообложения (УСН) возможны два варианта объекта налогообложения: «Доходы» или «Доходы, уменьшенные на величину расходов». Для этого надо было рассчитать свои текущие доходы и расходы, сделать примерный расчет налога при УСН исходя из данных 2020 года или по плановым показателям на следующий год. Также к началу 2021 года нужно было определить остатки сырья, материалов и товаров, то есть провести инвентаризацию. Это необходимо для того, чтобы правильно учитывать переходные операции при УСН. Еще необходимо уведомить партнеров о переходе на новую систему налогообложения. Делается это с целью упрощения оформления документов и правильного проведения операций. Для оповещения необходимо направить контрагентам письма-уведомления [3].

Согласно ст. 346.13 НК РФ для «упрощенцев» установлено ограничение по размеру дохода, полученному в течение отчетного (налогового) периода, в размере 200 млн руб. В соответствии со ст. 346.19 НК РФ налоговым периодом по единому налогу, уплачиваемому в связи с применением УСН, является календарный год, а отчетными периодами – первый квартал, полугодие и девять месяцев.

Если доходы организации превысят 200 млн. руб., то она теряет право на применение УСН с начала того квартала, в котором допущено превышение. Последствиями такой утраты являются:

- обязанность по информированию ИФНС об утрате права на УСН (в течение 15 календарных дней по истечении отчетного (налогового) периода);
- и пересчет налоговых обязательств в соответствии с новым режимом налогообложения с того квартала, в котором было допущено превышение предельной величины дохода.

Для предпринимателей, применяющих патентную систему налогообложения (ПСН), установлена предельная величина дохода от реализации 60 млн. руб. Индексация на коэффициент-дефлятор указанной суммы нормами гл. 26.5 НК РФ не предусмотрена. Налоговым периодом для этой

системы налогообложения признается календарный год, а если патент выдан на меньший срок – срок, на который он выдан.

Доходом, полученным в рамках ПСН, являются денежные средства, поступившие на расчетный счет налогоплательщика с момента, когда предприниматель находился на ПСН, и до момента, когда истекло действие патента.

В свою очередь необходимо отметить, что если денежные средства поступят на счет предпринимателя после окончания срока действия патента в период, когда он применял только УСН, такие средства должны учитываться в налоговой базе при УСН. Таким образом, период перехода права собственности на товары (работы, услуги) для целей налогообложения при совмещении УСН и ПСН не имеет определяющего значения.

Также необходимо отметить, что предприниматели применяющие патентную систему налогообложения, как и применяющие упрощенную систему налогообложения, обязаны вести книгу учета доходов в целях определения величины получаемого дохода в календарном году.

Рассматривая численность работников в организациях, применяющих специальные режимы, необходимо отметить, что в соответствии с НК РФ установлены разные условия относительно численности наемных работников:

- для целей ПСН она не должна превышать 15 человек;
- для целей УСНО она не должна превышать 130 человек.

Организации, совмещающие ПСН и УСН, при определении средней численности работников за налоговый период в целях соблюдения ограничения, установленного НК РФ (15 человек), должны учитывать только работников, занятых в патентных видах деятельности.

Таким образом, следует отметить, что переход на патентную и упрощенную системы налогообложения не освобождает экономические субъекты от ведения бухгалтерского учета и от сдачи финансовой отчетности.

Литература

1. Кубарь, М.А. Отмена ЕНВД и его альтернативные замены / М.А. Кубарь // Современное состояние и приоритетные направления развития аграрного образования и экономики предприятий: международной научно-практической конференции, 10 февраля 2021г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2021 – С.136-139
2. Сурков А.А. ПСНО + УСНО: нюансы применения в 2021 году [Электронный ресурс]. Режим доступа – URL: <https://www.audit-it.ru/articles/account/tax/a43/1031330.html> (дата обращения: 20.03.2021)
3. Ткаченко, Ю.А. Отмена ЕНВД: Особенности перехода на УСН / Ю.А. Ткаченко, А.П. Шматко // Белгородский экономический вестник, № 1, 2021, С.126-129.

УДК 339.92

DOI: 10.34924/FRARC.2021.52.15.001

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАДНАЦИОНАЛЬНЫХ ИНСТИТУТОВ В УСЛОВИЯХ НОВЫХ КАЧЕСТВ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Лихолетова Н.В., к.э.н.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1
e-mail: snav-2005@yandex.ru

Реферат. Экономическое развитие последних нескольких лет снова актуализирует вопрос о том, насколько нынешняя экономическая модель оправдана с точки зрения соотношения рынка и его эффективного регулирования наднациональными институтами. Поиск ответа на этот вопрос имеет фундаментальное значение для теории и политики и направлен, в частности, на оценку перспектив пересмотра характера взаимодействия международных форм экономического регулирования с национальными регуляторами, направленного на обеспечение возврата стабильности и равновесия в развитии как всей мировой экономики, так и ее национальных связей. Ведь именно кризисные ситуации побуждают обратиться к проблеме соотношения и роли наднациональных и национальных регуляторов в современной рыночной экономике и искать пути повышения их эффективности.

Ключевые слова: наднациональные институты, наднациональное регулирование, наднациональные механизмы, глобализация, экономическая среда, интернационализация, государство.

MODERN ASPECTS OF THE FORMATION OF SUPRANATIONAL INSTITUTIONS IN THE CONTEXT OF NEW QUALITIES OF THE GLOBAL ECONOMIC ENVIRONMENT

Likholetova N.V.

Abstract. The economic development of the last few years again raises the question of whether the current economic model is justified in terms of the market ratio and its effective regulation by supranational institutions. The search for an answer to this question is of fundamental importance for theory and policy and is aimed, in particular, at assessing the prospects for revising the

nature of the interaction of international forms of economic regulation with national regulators, aimed at ensuring the return of stability and balance in the development of both the entire world economy and its national relations. After all, it is the crisis situations that prompt us to address the problem of the ratio and role of supranational and national regulators in the modern market economy and to look for ways to improve their effectiveness.

Keywords: supranational institutions, supranational regulation, supranational mechanisms, globalization, economic environment, internationalization, state.

Введение. Система наднационального регулирования экономических отношений сейчас приобретает все большее значение в связи с процессами глобализации, интернационализации и транснационализации.

Наднациональные институты, которые действуют за пределами национальной юрисдикции, считаются наднациональными регулирующими органами, что отличает их от тех, которые действуют непосредственно в государствах. При этом определение наднационального или национально-го характера относится не только к сфере его ответственности – по отношению к миру или экономике в целом – но также к его подчиненности и его ориентации на решение соответствующей области задач [1]. Также важно помнить, что международные регулирующие органы при выполнении функций, для которых они предназначены для регулирования, стимулирования и надзора за экономической деятельностью, должны рассматриваться в единстве с соответствующим набором экономических инструментов (методов, стандартов, правил и т.д.), которые разрабатываются ими и реализуются в национальных экономиках.

Цель исследования. Выявить современные аспекты формирования наднациональных институтов в условиях глобализации и интернационализации мировых экономик.

Методы исследования. Методическую базу исследования составляют методы эмпирического уровня: наблюдение, описание, а также методы теоретического уровня: формализация, абстрагирование, общелогические методы (анализ, синтез, индукцию, дедукцию, аналогию).

Результаты исследования. Исследователи определяют «наднациональность» как добровольную передачу государством части своего суверенитета международным структурам [2]. Наднациональная власть проявляется в процессе осуществления власти и принятия решений, связывающих национальные государства. Феномен «наднационального» стал приобретать реальный характер в Европе с середины двадцатого века.

Наднациональный уровень регулирования не выглядит спонтанным и произвольным, а отражает объективный момент в формировании, развитии и функционировании того или иного процесса региональной интеграции. Этот

уровень возникает из преобладающих и проявленных социальных условий – развитых экономик, которые продемонстрировали явную тенденцию к интернационализации [3]. Главное, что возрастающая взаимосвязанность национальных экономик неизбежно ведет к усилению их взаимозависимости.

Экономическая взаимозависимость порождает потребность в новых формах международного управления социально-экономическими процессами. Наднациональный уровень регулирования по мере своего развития в процессе региональной интеграции приобретает устойчивое положение с присущими ему особенностями и характеристиками. К ним, в частности, относятся:

- структура формализованных наднациональных регулирующих и управленческих институтов;
- набор принципов, правил и механизмов для выработки общеобязательных решений;
- наличие процедур для выполнения и обеспечения выполнения принятых решений;
- программы финансовой поддержки общей экономической политики;
- список мер контроля и санкционированного воздействия.

Перечисленные особенности позволяют говорить о предварительном концептуальном понимании наднационального уровня регулирования. Это особая комбинация институтов, факторов, правил и норм, созданная в соответствии с канонами международных соглашений и права, с согласия заинтересованных национальных государств, выход за границы государств с целью реализации конструктивных интеграционных задач и программ [4].

На сегодняшний день ярким примером наднационального института выступает Европейский союз, который через свои главные органы – Европейский совет, Европейский парламент, Совет Европейского союза и Европейскую комиссию – уполномочен создавать правила – положения и директивы, обязательны для государств-членов. Кроме того, в Европейском союзе есть Европейский суд, который следит за соблюдением постановлений и директив и имеет право принуждать государства-члены к их соблюдению.

Всемирная торговая организация – это пример взаимодействия международной организации и правительств стран-участниц. ВТО – это многостороннее торговое соглашение, определяющее права и обязанности правительств в области международной торговли товарами и услугами. Положение соглашений составляет правовую основу ВТО и кодифицирует мировую торговую практику на основе сложной системы многосторонних отношений, конвенций и решений, разработанных на основе национального законодательства крупнейших стран мира. ВТО – это синтез национальных правовых систем в сфере регулирования международных торгово-экономических отношений. Страны, не подпадающие под систему между-

народных правил, установленных ВТО, не могут в полной мере участвовать в развитии мировой торговой системы и, в частности, в новых многосторонних переговорах по развитию.

Евразийский экономический союз (ЕАЭС) – международное интеграционное экономическое объединение, участниками которого являются Россия, Белоруссия, Казахстан, Армения и Киргизия. ЕАЭС также выступает современным институтом наднационального уровня. К институтам ЕАЭС, имеющим принципы, ресурсы и полномочия наднационального уровня, относятся:

- Высший Евразийский экономический совет;
- Евразийский межправительственный совет;
- Евразийская экономическая комиссия;
- Суд Евразийского экономического союза.

Таким образом, к особенностям функционирования наднациональных институтов относят, во-первых, право международной организации вмешиваться в вопросы, относящиеся к внутренней компетенции государства в соответствии с его конституцией. Во-вторых, право организации создавать для решения этих вопросов обязательные правила для государств-членов и механизмы мониторинга и обеспечения соблюдения этих правил. В-третьих, наложение широких полномочий по созданию и применению правил к непредставительным органам, то есть международным гражданским служащим. В-четвертых, право организации своими решениями обязывать и уполномочивать физических и юридических лиц государств-членов [5].

Выводы. Социально-экономическое развитие неизбежно приводит к возникновению между хозяйствующими субъектами экономических отношений, которые выражаются в непрерывном процессе воспроизводства материальных и нематериальных благ, их распределения, обмена и потребления, а в современном экономическом пространстве в процессе хозяйственной деятельности они могут принимать различные формы взаимоотношений между разными субъектами хозяйственной деятельности, их группами и т.д.

Ускоренное развитие глобализации фактически лишило государство отработанных и привычных рычагов регулирования и контроля. Неизбежным результатом этого процесса была попытка «растворить» нацию в глобальности, пока первая не исчезла, что означало исключение национально-цивилизационных факторов и макроэкономических регуляторов из тех, которые напрямую влияют на экономическое развитие.

Наблюдаемый в экономической практике рост глобализации проявился в таких важных направлениях, как:

- принудительное устранение самих национальных границ в экономическом взаимодействии хозяйствующих субъектов;

- ориентация экономических решений на приоритет глобальных проблем и угроз для обеспечения устойчивого социально-экономического развития всего мира и каждой страны в отдельности;
- стремление подорвать сами основы национальной организации экономики и государства и перейти к новой постгосударственной (рыночной и сетевой) экономической системе.

Данные обстоятельства и выступают движущей силой в формировании и новых наднациональных институтов.

Литература

1. Зуев В.Н. Наднациональный механизм в системе глобального и регионального регулирования // Вестник международных организаций. 2010. № 4 (30). С. 10-20.
2. Мирзаханян С.Г. Проблема «наднационального» в процессе современного развития регионов мира // Труд и социальные отношения. 2012. №8. С.138-143
3. Коженко Я.В. Правовые основы сервисной деятельности государственно-частных партнерств в России // Евразийский юридический журнал. 2015. № 10 (89). С. 288-290.
4. Подгорская С.В. Методологические основы когнитивного моделирования комплексного развития сельских территорий // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2018. № 2-2 (28). С. 44-48.
5. Сухачева Н.С. Россия в системе наднационального регулирования международных экономических отношений и национальная безопасность государства // Научный альманах. 2016. №10-1(24). С. 293-299.

УДК 65.012

DOI: 10.34924/FRARC.2021.40.39.001

ПОДХОДЫ К ПРОЦЕССУ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

Могылдя Д.В., студент, Косников С.Н., к.э.н, доцент

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
e-mail: mogyldya.diana@mail.ru

Реферат. Каждое управленческое решение – это сложный выбор лидера, который основан на взаимосвязанных элементах, начиная от выработки и постановки цели, а заканчивая самим принятием решения. Чтобы принять правильное управленческое решение необходимо опираться на эффективные

методы. Таковым является метод потенциалов, который в первую очередь позволяет решать транспортные задачи.

Ключевые слова: управление, решение, эффективность, потребность, спрос, удовлетворены.

APPROACHES TO THE MANAGEMENT DECISION DEVELOPMENT PROCESS

Mogyldya D.V., Kosnikov S.N.

Abstract. Each management decision is a complex choice of a leader, which is based on interrelated elements, starting from the development and setting of the aim, and ending with the decision-making itself. To make the right management decision, it is necessary to rely on effective methods. This is the method of potentials, which primarily allows to solve transport problems.

Keyword: management, solution, efficiency, need, demand, satisfied.

В настоящее время экономическое пространство из-за различных колебаний и проблем требует совершенствования инструментов управления, которые могли бы соответствовать нестабильной внешней среде.

Сложность выбора правильного решения обусловлена, в первую очередь, значимостью для принимающего лица последствий, связанных с этим решением. Принятие решений является основой управления, которая представляет собой сложную систему со взаимосвязанными элементами. Элементы данного процесса представлены на рисунке 1 [2].

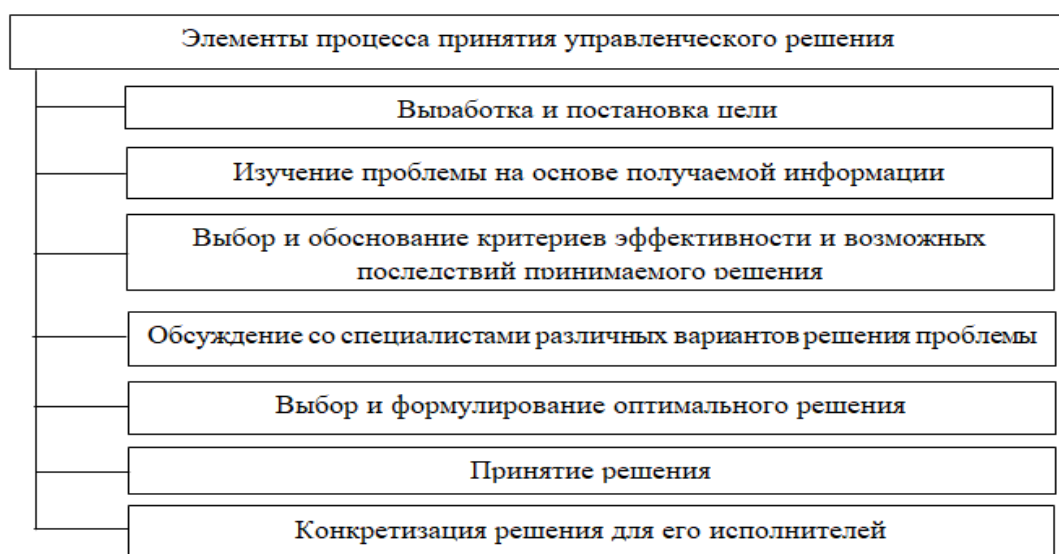


Рисунок 1. Элементы процесса принятия решений в управлении

Для того, чтобы управленческое решение было эффективным, оно должно удовлетворять определенным требованиям [1]:

1. Оно должно быть реальным и устойчивым, т.е. решение должно приниматься на базе полной и достоверной информации об управляемой и управляющей системах, а также окружающей среды.

2. Оно должно основываться на достижимых целях, имеющихся ресурсах и времени, быть устойчивым к непланируемым ошибкам в определении исходных данных.

3. Управленческое решение должно быть реализуемым и гибким, т.е. нельзя принимать нереальные, абстрактные решения, которые вызывают досаду и раздражение исполнителей.

4. Решение должно содержать механизм реализации, т.е. содержание управленческого решения должно охватывать организацию выполнения работ на всех этапах его реализации, порядок взаимодействия между подразделениями и исполнителями, стимуляцию и контроль.

5. Управленческое решение должно быть полномочным и согласованным, т.е. необходимо строгое соблюдение субъектом управления тех прав и полномочий, которые ему делегированы высшим уровнем управления. Принятое решение должно отражать преемственность и непротиворечивость, а также соблюдение четкой причинно-следственной связи общественного развития.

На данный момент наиболее распространённые, разработанные в прошлом столетии методы принятия решений теряют свою актуальность и эффективность. Это приводит к необходимости быстрой адаптации к постоянно меняющимся обстоятельствам, разработке гибких, продвинутых методик, которые будут отвечать большему количеству неопределённых условий при принятии управленческих решений.

Не малоэффективным методом принятия решений можно назвать и метод потенциалов. В частности, данный метод эффективен при решении транспортных задач. Разберем эффективность данного метода на примере.

По условию задачи имеются 4 потребителя с определённым спросом, и 3 поставщика, готовые удовлетворить потребности имеющимися у них запасами. Первому потребителю необходимо 150 ед. груза, второму – 130 ед., третьему – 150 ед. и четвертому – 140 ед. В тоже время, у первого поставщика 200 ед. запасов, у второго – 180 ед., а у третьего – 190 ед.

Далее необходимо проверить, является ли данная задача замкнутой.

Подсчитав суммарные запасы груза и суммарные потребности заказчиков, приходим к выводу, что модель транспортной задачи замкнутая и имеет оптимальный план.

Следующим этапом является построение опорного плана. Используем при этом метод северо-западного угла, который подразумевает начало за-

полнения таблицы с верхней левой клетки, т.е. начинается с удовлетворения потребностей первого потребителя за счет запасов первого поставщика.

Необходимо сравнить запас Пост 1 = 200 с потребностями Пот 1 = 150. Так как Пост1 > Пот1, то потребности первого потребителя полностью удовлетворяем за счет первого поставщика, и в первую клетку помещаем $\min(200, 150) = 150$.

У первого поставщика осталось 50 единиц груза. Так как потребности первого получателя груза полностью удовлетворены, исключим из рассмотрения первый столбец, заполнив в нем оставшиеся клетки прочерком. Далее заполняем таблицу по строкам слева направо и сверху вниз.

Потребителю 2 поставляем 50 единиц груза, оставшихся у первого поставщика. Поскольку от первого поставщика весь груз вывезен, заполняем оставшиеся клетки первой строки прочерком. Второму получателю до полного удовлетворения потребностей необходимо еще 80 единиц груза.

Потребителю 2 отправляем недостающие 80 единиц груза, при этом его потребности полностью удовлетворены, поэтому оставшиеся клетки во втором столбце заполняем прочерком. У второго поставщика осталось еще 100 единиц груза. Аналогичным образом заполняем оставшиеся клетки, пока не удовлетворим всех потребителей и не вывезем все запасы груза у поставщиков. На основе расчетов выстраивается опорный план методом северо-западного угла. Эти переменные соответствуют заполненным клеткам и являются базисными, остальные переменные, соответствующие клеткам с прочерками, являются свободными (значения свободных переменных равны нулю). Первый опорный план можно представить в матричном виде. Число заполненных клеток $k = 6$. Это число должно равняться рангу системы ограничений $r = m + n - 1 = 3 + 4 - 1 = 6$. Так как $k = r = 6$, то построенный план является невырожденным. Подсчитав затраты на перевозку по этому плану, получается результат, равный 3740.

Следующий этап решения данной задачи – это построение первого опорного решения транспортной задачи методом двойного предпочтения.

Далее находим клетку с минимальным тарифом, а которую заносится поставки груза в клетку с наименьшей стоимостью, а оставшиеся клетки столбца заполняются прочерками, так как потребности третьего получателя полностью удовлетворены.

У первого поставщика осталось 50 единиц груза, в следствие чего необходимо найти следующую клетку с минимальным тарифом. После заполнения второй столбец заполняется прочерками.

У третьего поставщика осталось 60 единиц груза – необходимо найти следующую клетку с наименьшим тарифом и в нее поместить 50 единиц груза. Первая строка заполняется прочерками, так как от первого поставщика вывезен весь груз. Четвертому получателю недопоставлено 90 еди-

ниц. Аналогичным образом распределяем весь имеющийся груз и получаем первый опорный план перевозок, по которому результат уже равен 1710.

Итак, в каждой строке и в каждом столбце таблицы заполнена хотя бы одна клетка, циклов по заполненным клеткам нет, число заполненных клеток $m+n-1=6$, следовательно, план опорный и невырожденный. Так, самым оптимальным решением данной задачи является использование метода двойного предпочтения, потому что при его использовании затрачивается меньше всего средств.

Таким образом, использование данного метода при принятии управленческого решения позволит рассмотреть предложенные варианты со всех сторон, выбрать из них наименее рисковый и самый эффективный в плане затрачиваемых средств.

Литература

1. Голубков, Е.П. Методы принятия управленческих решений. В 2 частях. Часть 2. Учебник и практикум. М.: Юрайт, 2016. 272 с.
2. Ломакин А.Л., Буров В.П., Морошкин В.А. Управленческие решения. М.: Форум, 2017. 176 с.
3. Смирнов Э.А. Управленческие решения. М.: РИОР, 2016. 366 с.

УДК 331.101.6:63

DOI: 10.34924/FRARC.2021.62.75.001

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Уварова Е.В., к.э.н., доцент, **Саитова Д.А.**, студент

Алтайский государственный аграрный университет,
56049, г. Барнаул, проспект Красноармейский, 98
e-mail:sdiora9@gmail.com

Реферат. В нашей стране вопрос производительности труда в сельском хозяйстве имеет важное значение. Производительность труда принято считать одним из наиболее важных факторов экономического роста и улучшения качества жизни населения стран. Одним из важных шагов в решении имеющихся проблем может стать мониторинг сложившегося уровня производительности труда в сельском хозяйстве страны, его динамики и разработка соответствующих мер.

Ключевые слова: производительность труда в сельском хозяйстве, проблемы повышения уровня производительности труда, сельское хозяйство, производительность труда в России.

PROBLEMS OF INCREASING LABOR PRODUCTIVITY IN AGRICULTURE

Uvarova E.V., Saitova D.A.

Abstract. In our country, the problem of labor productivity in agriculture is of great importance. Labor productivity is considered to be one of the most important factors of economic growth and improvement of the quality of life of the population of countries. One of the important steps in solving existing problems can be monitoring the current level of labor productivity in agriculture in the country, its dynamics and the development of appropriate measures.

Key words: labor productivity in agriculture, problems of increasing the level of labor productivity, agriculture, labor productivity in Russia.

Введение. Производительность труда – один из результативных показателей использования трудовых ресурсов и эффективности производства в целом. Значимость его состоит в том, что предприятия с самой высокой производительностью, а не с самыми большими ресурсами, занимают лидирующие экономические позиции. Рост производительности труда обеспечивает предприятиям развитие и благоприятные перспективы, что, в конечном счете, ведет к повышению уровня жизни населения.

На протяжении большого количества времени показатели производительности труда в России остаются достаточно низкими. Можно назвать множество причин сложившейся экономической ситуации. К примеру, неэффективная работа организаций, большое количество неквалифицированных работников и т.д.

Одним из важных шагов в решении имеющихся проблем может стать мониторинг сложившегося уровня производительности труда, его динамики и разработка соответствующих мер.

В свете вышесказанного, в качестве цели данного исследования было определено – изучение проблем повышения производительности труда сельского хозяйства России и выработка направлений по их решению.

В качестве информационной базы послужили статистические данные Государственного комитета Российской Федерации по статистике. Научными методами, использованными в работе, послужили: монографический, диалектический и горизонтальный анализ, рассматриваемых показателей.

Результаты. Первым шагом проводимых исследований стало рассмотрение динамики численности населения России, а также его структурного состава за последние 3 года.

Одним из основных факторов производительности труда принято считать уровень занятости населения. За 2020 год численность населения России уменьшилась с 146,74 млн. до 146,23 млн. человек. Такого падения не наблюдалось с 2005 года. Численность экономически активных граждан за 2020 год уменьшился с 75 898 до 75 184 человек. Это можно связать с нынешней ситуацией в стране и значительных потерь от вируса [2].

Выявленные закономерности нашли свое отражение и в динамике общей численности населения России (табл.1).

**Таблица 1 – Расчет производительности труда
в сельском хозяйстве Российской Федерации за 2018-2020 гг.**

Показатели	Ед. измерения	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Темп роста 2020 г. к 2018 г., %
Общая численность населения	млрд. человек	146 880	146 780	146 748	99,9
Продукция сельского хозяйства всех категорий (в фактически действовавших ценах)	млрд. руб.	5348,8	5801,4	6110,8	114,2
Производство сельскохозяйственной продукции на душу населения	млрд. руб.	0,036	0,039	0,04	111,1

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что общая численность населения страны сократилась на 0,1% за рассматриваемый период. Несмотря на это производство сельскохозяйственной продукции в текущих ценах увеличился на 14,2% за три года.

При этом можно отметить незначительный рост производства сельскохозяйственной продукции на душу населения за три года (11,1%). Причиной служит исключительно рост производства сельскохозяйственной продукции.

Не смотря на положительную динамику роста производительности труда в стране, на мировой арене она все еще находится на низких позициях. Для повышения уровня производительности труда в мировом рейтинге необходимо принять оперативные меры.

Меры воздействия, на наш взгляд, должны быть направлены изнутри, самими сельскохозяйственными товаропроизводителями и извне – на уровне государства. Они должны носить комплексный характер для того,

чтобы изменить и стабилизировать ситуацию. При разработке и реализации комплексных мероприятий повышения производительности труда и определения факторов и резервов ее роста необходимо учитывать особенности АПК и экономическое значение входящих в него отраслей народного хозяйства, исходя из главной их задачи – обеспечения населения страны продовольствием и промышленности сельскохозяйственным сырьем.

Одной из таких мер стала разработка национального проекта «Повышение производительности труда и поддержка занятости». Он был утвержден 24 декабря 2018 года. Срок реализации нацпроекта: с октября 2019 года по 2024 год (включительно) [1].

Целями национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» к 2024 году являются:

1. Достижение роста производительности труда на 5% к предыдущему году в базовых не сырьевых отраслях экономики (обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт).

2. Включение в реализацию национального проекта 85 субъектов Российской Федерации.

3. Включение в реализацию национального проекта не менее 10 000 крупных и средних предприятий базовых не сырьевых отраслей экономики (с ограничением по выручке от 400 млн руб. до 30 млрд. руб.).

Эти программы помогают выстраивать эффективную производственную систему на предприятии.

Участие субъектов Российской Федерации в данном проекте – это отличная возможность повысить производительность труда и как следствие улучшить качество жизни населения.

Но одной лишь программы будет недостаточно для стабилизации ситуации в долгосрочной перспективе. Предприятиям страны следует провести значительные внутренние изменения:

- повысить технический уровень производства;
- использовать современные механизмы управления и накопления знаний. Данный метод позволит повысить производительность труда менеджеров, мастеров, инженеров;
- уменьшить затраты, несвязанные с производством. Для этого необходимо провести аудит затрат и исключить лишние и т.д. [3].

Выводы. Анализируя полученные данные можно сделать вывод о положительной динамике производительности труда в стране, но все еще о низких позициях на мировых рейтингах. Для развития экономики России главным приоритетом является повышение производительности труда. А для достижения этой цели необходима правильная государственная политика в области стимулирования малого и среднего бизнеса и

использование более гибкой политики для быстрого реагирования на изменяющиеся внешние факторы. Пользуясь предоставленными возможностями и проводя политику внутренних изменений, предприятия страны смогут выйти на новый уровень и повысить эффективность своей деятельности, что как следствие поможет России выйти на лидирующие позиции.

Литература

1. Министерство экономического развития Российской Федерации. https://www.economy.gov.ru/material/directions/nacionalnyy_proekt_proizvoditelnost_truda_i_podderzhka_zanyatosti/
2. Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru>
3. Трофименкова Е.В., Жарова О.Л. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 35-38.

УДК 336.67:658.15

DOI: 10.34924/FRARC.2021.93.45.001

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Уварова Е.В., к.э.н., доцент, **Майкова А. А.**, студент

Алтайский государственный аграрный университет,
56049, г. Барнаул, проспект Красноармейский, 98
e-mail: majkova.nas@gmail.com

Реферат. В статье рассмотрена характеристика системы управления финансовыми результатами предприятия, а также задачи, функции и методы управления финансовыми результатами. Были раскрыты направления, по которым может осуществляться совершенствование системы управления финансовыми результатами, и выявлены основные резервы повышения эффективности системы управления.

Ключевые слова: финансовый результат, прибыль, управление финансовыми результатами, система управления финансовыми результатами.

IMPROVEMENT OF THE CONTROL SYSTEM FINANCIAL RESULTS OF THE ENTERPRISE

Uvarova E.V., Maikova A.A.

Abstract. The article describes the characteristics of the system for managing the financial results of an enterprise, as well as the tasks, functions and methods of managing financial results. The directions in which the improvement of the financial results management system can be carried out were revealed, and the main reserves for increasing the efficiency of the management system were identified.

Key words: financial result, profit, financial results management, financial results management system.

Введение. В современных условиях эффективная система управления финансовыми результатами играет решающую роль в деятельности предприятия. Важным показателем финансовых результатов предприятия является прибыль, что позволяет дать объективную оценку эффективности предприятия в условиях рыночной экономики и является основой для расчета других показателей.

Объектом исследования является система управления финансовыми результатами.

Методы исследования: монографический, графический, обобщение.

Результаты исследования. В условиях рыночной экономики и обострения конкуренции на всех рынках для обеспечения эффективной работы организации важно создать интегрированную систему управления финансовыми результатами. Следует отметить, что во многих случаях в результате проблем в системе управления финансовыми результатами возникают трудности, связанные с анализом, планированием, прогнозированием и оценкой реальной ситуации в деятельности предприятия.

Основная цель управления финансовыми результатами организации – это увеличение экономической выгоды владельцев предприятия в настоящее время и в перспективе. Основная цель должна одновременно обеспечивать интересы собственников, государства и сотрудников предприятия [1]. Для достижения этой цели система управления финансовыми результатами решает следующие задачи:

1. Увеличение прибыли в рамках ресурсного потенциала предприятия и рыночных условиях. Эта задача решается путем оптимизации ресурсов предприятия и обеспечения высокой эффективности их использования.

2. Достижение оптимальных пропорций между рентабельностью работы и допустимым уровнем риска. Между прибылью и риском существу-

ет прямая зависимость, то есть при увеличении одного показателя происходит пропорциональное увеличение другого.

3. Поддержание высокого качества финансовых результатов организации. Необходимо уделить особое внимание к обеспечению роста финансовых результатов за счет увеличения объемов производства и расширения ассортимента в пользу наиболее перспективных видов продукции.

4. Обеспечение максимизации требуемого уровня прибыли на вложенный капитал для собственников фирмы. Уровень доходности инвестированного капитала не должен быть ниже средней нормы прибыли на финансовом рынке, и должен компенсировать высокий предпринимательский риск, вызванный сферой деятельности, а также убытки от инфляции.

5. Формирование необходимого объема финансовых ресурсов за счет прибыли в соответствии с задачей развития организации в перспективе [2].

Это главный внутренний источник финансовых ресурсов, их стоимость, то есть размер прибыли определяет потенциал для создания фондов развития производства, резервов и других фондов, обеспечивающие будущее развитие предприятия.

6. Обеспечение постоянного роста рыночной стоимости организации.

Эта задача направлена на максимальное повышение благосостояния владельцев предприятия в будущем. Каждая отдельная организация, исходя из условий и задач работы, должна сама определять систему критериев и показателей распределения прибыли на капитализируемую и потребляемую её части.

7. Повышение эффективности участия персонала в формировании и распределении финансовых результатов предприятия. Программы, направленные на гармонизацию интересов собственников фирмы и наемного персонала мотивируют работников на увеличение их трудового вклада и обеспечивают необходимый уровень их социальной защиты.

Все рассмотренные проблемы управления финансовыми результатами предприятия связаны между собой, но некоторые из них имеют разнонаправленный характер: максимальное повышение уровня прибыли при минимальном риске; обеспечение удовлетворения интересов собственников предприятия и его персонала; обеспечение роста активов и потребление и др.

По этой причине в системе управления финансовыми результатами организации необходимо оптимизировать между собой.

По мнению современных экономистов, в целом система управления финансовыми результатами организации включают следующие подсистемы: организационное обеспечение, информационная поддержка, анализ, планирование и прогнозирование, контроль [3].

Система контроля финансовых результатов предприятия также включают набор функций и методов управления [4]: финансовый анализ, финан-

совое прогнозирование, планирование финансовых ресурсов, оперативное регулирование финансов, мониторинг состояния, учет финансовых ресурсов.

К основным методам управления финансовыми показателями организации: планирование прибыли, распределение прибыли, управление прибылью на основе организации центров ответственности, факторный анализ прибыли [3].

Таким образом, система управления финансовыми результатами организации является составной частью общей системы управления предприятием – это сложный механизм, позволяющий обеспечить эффективность предприятия за счет реализации многочисленного набора функций управления, из которых создаются организация, мотивация и контроль.

Система финансового менеджмента предприятия подвержена влиянию внутренних и внешних факторов, таких как: сама организация (собственник, руководство, высококвалифицированный) и государственные органы (регулирующие, регулирующие и система управления) [2]. Элементы системы управления финансовыми результатами и факторы, влияющие на нее, переплетаются, дополняют и часто дублируют друг друга.

Разница между понятиями «показатель» и «фактор» условна, так как практически любой показатель можно рассматривать как фактор другого показателя и наоборот. Классификация факторов, влияющих на эффективность системы управления финансовыми результатами фирмы, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация факторов, влияющих на эффективность системы управления финансовыми результатами предприятия

Признак классификации	Факторы
В зависимости от человека	объективные
	субъективные
По степени распространности	общие (действуют во всех отраслях экономики)
	специфические (действуют в отдельной отрасли)
По времени действия	постоянные
	переменные
По характеру действия	интенсивные (более эффективное использование имеющихся ресурсов)
	экстенсивные (вовлечение в производство дополнительных ресурсов)
По иерархии	первого порядка
	второго порядка

В экономике существует два понятия резервов:

1. резервы – запасы резервов (сырья, материалов, оборудования), которые необходимы для стабильной работы;

2. резервы – возможности повышения эффективности производства и управления.

Инструмент поиска второго типа резервов – это анализ результатов деятельности предприятия. Классификация признаков повышения эффективности работы системы управления финансовыми результатами предприятия, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация признаков повышения эффективности работы системы управления финансовыми результатами предприятия

Признак классификации	Вид резерва
По пространственному признаку	внутрихозяйственные
	отраслевые
	региональные
	общегосударственные
По признаку времени	неиспользованные
	текущие
	перспективные
По характеру воздействия на результаты производства	экстенсивные
	интенсивные
По способам выявления	явные
	скрытые

Таким образом, классификация факторов и резервов повышения эффективности системы управления финансовыми результатами организации позволяет лучше понять суть системы управления финансовыми результатами, разработать меры по комплексному и целенаправленному совершенствованию системы управления финансовыми результатами комплексно и целенаправленно.

Литература

1. Лукьянова З.А., Ромин С.Г. Управление финансовыми результатами организации // Вызовы современного мира: Доклады международной научной практической конференции. (Новосибирск, 12–13 сент. 2018 г.). Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2018.
2. Гусейнов А.Н. Оценка воздействия финансовой политики в управлении финансовыми ресурсами и на финансовые результаты на предприятиях // Образование. Наука. Научные кадры. 2015.
3. Гусева Л.И., Порицкий А.В. Анализ в управлении финансовым результатом предприятия // Управление инновационным развитием современного общества. 2018.

4. Пожалостина А.А. Учетно-аналитическая информационная система в управлении финансовыми результатами хозяйствующего субъекта // Вестник Самарского государственного экономического университета, 2017.

УДК 004.896:631.152

DOI: 10.34924/FRARC.2021.82.36.001

ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ УМНЫМИ ПТИЦЕФАБРИКАМИ НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Шамасна Х.А., аспирант

Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24
e-mail: t26032017@gmail.com

Реферат. В настоящее время сельское хозяйство определяет сложную управленческую задачу, которая предъявляет строгие требования к информационным системам управления фермерским хозяйством. Предложен способ управления умными птицефермами, с помощью промышленного интернета вещей. Внедрение мониторинга и интеллектуального анализа данных существенно повысит эффективность животноводства.

Ключевые слова: промышленный интернет вещей, мониторинг, большие данные, аналитика, принятие решений, управление умной фермой.

AN APPROACH TO THE MANAGEMENT OF SMART POULTRY FARMS BASED ON MONITORING AND INTELLECTUAL DATA ANALYSIS

Shamasna H.A.

Abstract. Agriculture is currently defining a complex managerial task that imposes stringent requirements on farm management information systems. A method for managing smart poultry farms, linked using the industrial Internet of things, is proposed. The industrial internet of things allows to collect data from many farms. Applying of monitoring and data mining will significantly improve the efficiency of animal husbandry.

Keywords: industrial internet of things, monitoring, big data, analytics, decision making, smart farm management.

Организационно-хозяйственная деятельность птицеферм включает ряд задач управления таких, как управление питанием птиц и микроклиматом, включая автоматическое поддержание параметров температуры и влажности, контроля загрязнения воздуха, обеспечение здоровья птиц и безопасности, включая видеоконтроль проведение охранно-пожарных мероприятий и др. Рентабельность «умных ферм» может быть значительно повышена [1] за счет цифровизации управления фермами, определения и поддержания близких к оптимальным режимов.

В настоящее время разнообразные технологические объекты управления (ТОУ), в том числе в сельскохозяйственной сфере, управляются с помощью собственных (автономных) автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), которые обычно включают три иерархических уровня. На верхнем уровне решаются задачи диспетчеризации процессов, как правило, ручного управления режимами, расчета основных технико-экономических показателей производства, визуализации данных, ведения журналов и формирования отчетов, а также диагностики. На среднем уровне, реализуемом на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК), решаются задачи автоматического управления и регулирования, такие как пуск и останов оборудования, логико-командное управление, аварийное отключение и защита. Нижний (полевой) уровень обеспечивает сбор данных о параметрах технологического процесса и состоянии оборудования с помощью разнообразных датчиков и реализует управляющие воздействия с помощью исполнительных устройств.

Предлагается с помощью технологий промышленного интернета вещей (IIoT) объединить множество территориально распределенных ТОУ в одну систему, что позволит централизованно обрабатывать данные мониторинга и кардинально повысить качество управления [2]. Вместе с тем, реализация сетевого управления сопряжена со следующими факторами: ограниченная пропускная способность каналов связи; задержки и возможные потери информационных пакетов; несократимая вероятность искажения управляющих воздействий, в том числе в связи с угрозами кибербезопасности.

В связи с этим предлагается компромиссный подход, позволяющий преодолеть ряд указанных ограничений и сдерживающих факторов на основе централизации части функций верхнего уровня АСУ ТП для достижения экстремальных значений принятого критерия качества посредством поддержки диспетчерских решений на начальном этапе развертывания системы. Затем по мере накопления знаний и валидации реализуемых алгоритмов может быть выполнен переход от режима рекомендательной системы к высокоавтоматизированному применению команд управления режимами функционирования локальных АСУ ТП.

Для разработки решающих правил в квазистатическом приближении сформулирована задача оптимизации, решение которой представляют величины уставок, обеспечивающие максимизацию обобщенных показателей функционирования ТОУ (птицефабрик). Однако наличие неопределенности стохастического характера, вызванной действием ряда возмущений и неконтролируемых факторов, отсутствием точных моделей ТОУ, проявлением нелинейностей, а также невысокая согласованность экспертных суждений значительно повышают сложность решаемой задачи. Всё это приводит к целесообразности применения на верхнем уровне предложенной архитектуры интеллектуальной информационно-управляющей системы (ИИУС), которая может быть построена с применением технологий предписывающей аналитики и интеллектуального анализа данных на основе решений, предложенных в В.Р. Миловым и В.Г. Барановым с соавт. [3,4].

В работе рассматривается пример оптимизации параметров микроклимата в брудере на основе нейросетевого восстановления зависимости показателя привеса от влажности и температуры.

Таким образом, предложен переход от независимого управления отдельными фермами, рассматриваемыми как ТОУ, к обработке данных мониторинга от множества ТОУ и согласованной выработке управляющих воздействий при меньшем уровне неопределенности. Ожидается, что предложенный подход к управлению умными птицефабриками на основе интеллектуального анализа данных мониторинга, передаваемых посредством промышленного интернета вещей, позволит реализовать концепцию умной фермы и может быть востребована при проведении модернизации средних и крупных фермерских хозяйств и особенно агрохолдингов.

Литература

1. Третьяков С.А., Шержуков Е.Л. Умная птицеферма: взгляд в ближайшее будущее // Автоматизация в промышленности. 2009. № 1. С. 41-44.
2. Шамасна Х.А., Андре Н.Г. Роль аналитики больших данных в промышленном интернете вещей // Информационные системы и технологии (ИСТ-2020): Сборник материалов XXVI Междунар. науч.-техн. конф. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2020, С. 228-232.
3. Милов В.Р., Суслов Б.А., Крюков О.В. Интеллектуализация поддержки управленческих решений в газовой отрасли // Автоматизация в промышленности. 2009. № 12. С. 16-20.
4. Баранов В.Г., Милов В.Р., Суслов Б.А. Способы аналитической обработки информации для системы поддержки принятия решений // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2010. Т. 8. № 2. С. 12-15.

УДК 631.9

DOI: 10.34924/FRARC.2021.53.72.001

ПРОБЛЕМА РЕАЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Щербакова Ю.М., студент

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им.А.К.Кортунова –
филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111
email: yuliya-sherbakova00@yandex.ru

Реферат. Проблема реализации устойчивого развития сельских территорий в настоящее время является актуальной. Ее решение возможно при помощи эффективной реализации функций сельского хозяйства. Также существует ряд задач, которые необходимо решить современному сельскому хозяйству для устойчивого развития сельской местности и идеи возможности осуществления данных задач.

Ключевые слова: сельское хозяйство, сельская местность, сельская территория, численность населения, функция.

THE PROBLEM OF IMPLEMENTING SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT

Shcherbakova Yu. M.

Abstract. The problem of implementing sustainable rural development is currently relevant. Its solution is possible with the help of effective implementation of the functions of agriculture. There are also a number of tasks that modern agriculture needs to solve for the sustainable development of rural areas and the idea of the possibility of implementing these tasks.

Keywords: agriculture, rural area, rural territory, population, function.

Введение. В России значительная часть территорий занята сельскими поселениями. Территориальное единство государства и его безопасность зависят от многих факторов. К данным факторам можно также отнести плотность населения, уровень экономического освоения, обустройство сельской местности и другое.

Актуальность проблемы. В настоящее время проблему реализации устойчивого развития сельской местности рассматривают множество авто-

ров, но единого мнения в отношении механизма, при помощи которого возможно будет ее осуществить, до сих пор не найдено.

Цель. Целью исследования является обнаружение проблемы реализации устойчивого развития сельской местности и нахождение эффективных путей ее решения.

Объекты и методы исследований. Сельское хозяйство выступает одним из факторов устойчивости развития сельской местности. Основной функцией сельского хозяйства, при рассмотрении его в качестве отрасли, является производственная функция. Также сельское хозяйство выполняет вторичные функции, такие как экономические и социальные.

При подробном рассмотрении каждой из функций становится понятно, что производственная функция заключается в производстве сырья, а также продуктов питания. Все функции связаны, так производственная функция влечет за собой наличие рабочих мест для населения, а это, в свою очередь, уже является социальной функцией. За этим следует следующая функция, экономическая, которая заключается в получении дохода за проделанную работу.

Современное сельское хозяйство обязано быть способным осуществлять следующие задачи:

1. Расширить ассортимент продукции
2. Увеличить объемы производства
3. Повысить экологическую безопасность производства продукции

Данные задачи необходимо решать на уже существующей основе, то есть на основе функций, которые изначально характерны для сельскохозяйственной деятельности [1].

Результаты и обсуждение. В настоящее время одной из главных проблем, препятствующих развитию сельских территорий, является монопольное положение сельского хозяйства. В сельской местности сельскохозяйственные предприятия выступают единственными работодателями, именно это привело к тому, что люди, занятые в сельскохозяйственной деятельности, имеют относительно не высокую оплату труда. Работодатели не хотят повышать заработную плату работников, понимая, что их предприятие является единственным средством заработка денежных средств в границах сельской территории.

Рассмотрим, что же представляет собой сельская территория. Под сельской территорией подразумевается обитаемая местность вне городов, населенная людьми и используемая ими, характеризующаяся общностью как природных, так и исторических признаков [2] Сельская территория располагает рядом ресурсов: земельными, лесными, водными, а также имеет социальное, производственное, жилищно-бытовое и рекреационное

пространство. Главным условием функционирования сельской территории выступает население [3].

В настоящее время тенденция демографического развития сельскохозяйственной местности не утешительна. На данных территориях наблюдается сокращение численности населения. Отличным примером, показывающим тенденцию сокращения населения, является уменьшение количества населенных пунктов. Количество населенных пунктов на 09.02.2020 показано на графике 1.

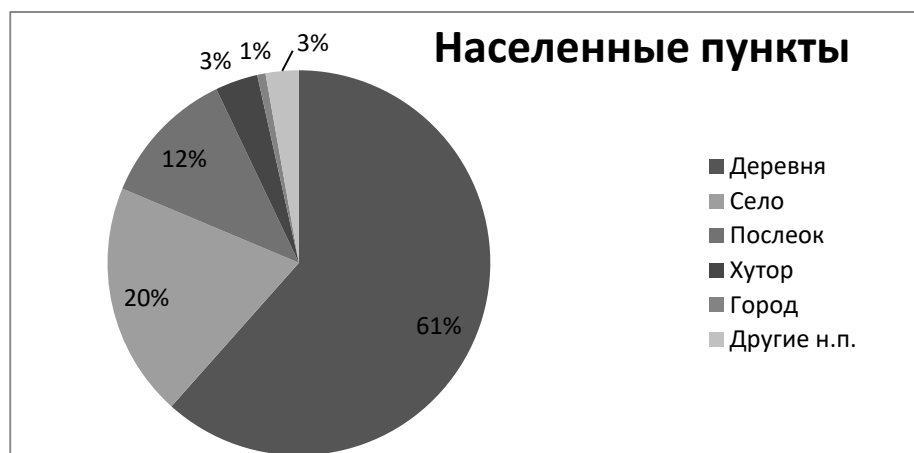


График 1. Процентное соотношение видов жилых территорий

Рассмотрим изменения, происходившие в деревнях с населением до 50 человек. На графике 2 видно, что в период с 2002 по 2020 год количество деревень с населением 11-55 человек уменьшилось на 27%, а количество совсем малочисленных деревень, с населением до 10 человек, увеличилось на 20% [4].

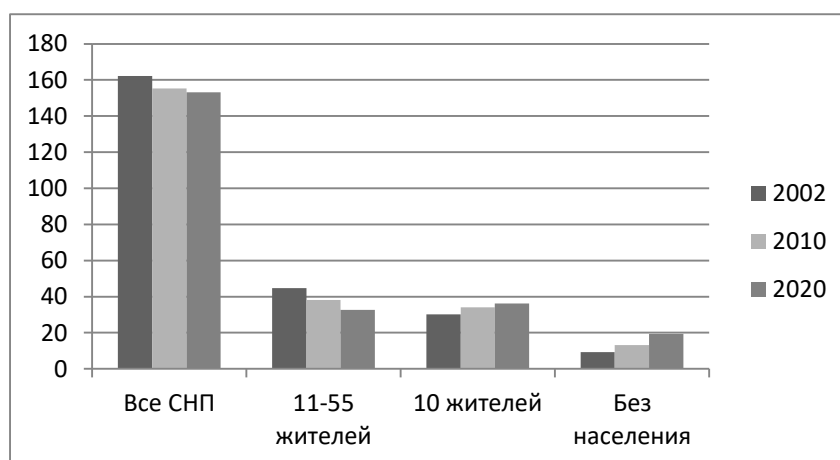


График 2. Изменение численности населения в деревнях

Отсутствие рабочих мест и утрата социальной инфраструктуры привело переезду молодежи в города, в селах и деревнях остались жить в основном старики.

Необходимо рассматривать сельскую территорию в качестве сложной территориальной системы, обладающей рядом свойств, таких как площадь, рельеф, протяженность территории, численность населения, природные ресурсы, уровень социального и экономического развития населения.

Многообразие выполняемых функций, таких как экономическая, социально-демографическая, экологическая, культурно-этническая, рекреационная определяют многофункциональность сельских территорий. Каждая из перечисленных функций способствует развитию территорий сельских поселений.

Рассмотрим подробнее каждую функцию:

- экономическая – направлена на удовлетворение потребностей общества в необходимых благах, а также на обеспечение населения рабочими местами и доходом;
- социально-демографическая – направлена на увеличение численности населения, его воспроизводство;
- экологическая – основывается на рациональном использовании природных ресурсов и их воспроизводстве;
- культурно-этническая – основывается на сохранении народных традиций, самобытной культуры, обычаев, а также памятников культуры, расположенных в данной местности;
- рекреационная – заключается в наличии условий для отдыха и восстановления здоровья населения [5].

Опыт развития территориальных систем показал, что именно экономическая функция обеспечивает устойчивое развитие территорий. Со временем значимость отдельных функций изменится. В настоящее время пока еще сохраняется роль сельских территориальных систем, но все же необходима диверсификация производства с увеличением доли несельскохозяйственных видов деятельности, перерабатывающих отраслей, а также сферы услуг.

Выводы. Повышение качества уровня жизни сельского населения возможно при эффективном выполнении экономической функции. Более высокий уровень жизни способствует воспроизводству трудовых ресурсов. Именно воспроизводство трудовых ресурсов является показателем, позволяющим оценить степень эффективности развития сельских территорий. Это значит, что одной из важнейших функций сельской местности является создание условий для воспроизводства населения. Данная функция возможна при обеспечении сельского населения необходимыми условиями труда, отдыха и быта.

При оценке многофункциональности сельских поселений необходимо учитывать, что сельское население выступает важной составляющей демографической ситуации в стране, а также градообразующей базой городских поселений.

Территории сельских поселений выполняют важную экологическую функцию – поддержание равновесного состояния природы за счет сельскохозяйственных угодий, лесных массивов, а также водных пространств.

Стоит также обратить внимание на возрастающую роль рекреационной функции сельских территорий, которые обладают такими ресурсами как чистый воздух, водные и лесные угодья, термальные источники. Использование данных ресурсов может обеспечить сельскому населению новую сферу занятости, например, агротуризм, обслуживание баз отдыха.

Стоит отметить, что реализация устойчивого многофункционального развития сельской местности возможна лишь при заинтересованном эффективном воздействии как бизнеса и населения, так и государства. Для этого необходимы специальные государственные программы, нацеленные на развитие сельских территорий.

Литература

1. Экономика землеустройства /С.В. Семченкова. Смоленск: изд. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2016. – 69 с.
2. Греков А.Н. Совершенствование механизма устойчивого развития сельских территорий: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет». Мичуринск, 2014.
3. Груздев В. М. Территориальное планирование. Теоретические аспекты и методология пространственной организации территории: учеб. пос. для вузов. Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. Н. Новгород: ННГАСУ, 2015. 146 с.
4. Агибалова В.Г. Многофункциональность развития сельских территорий: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». Краснодар, 2018.
5. Экономика сельского хозяйства: краткий курс лекций для студентов направления подготовки 38.03.01 «Экономика» / Сост. Зуева Е.И., Лиховцова Е.А. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. 82 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

**Материалы III Всероссийской научно-практической
конференции молодых ученых АПК
14-15 мая 2021 г.**

Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано к печати 07.05.2021 г.
Объем 12,5 уч.-изд.л. 15,25 усл.п.л. Печать цифровая.
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Формат 60х84/16.
Заказ № 539. Тираж 500 экз.

ФГБНУ ФРАНЦ, 346735 Ростовская область, Аксайский район,
пос. Рассвет, ул. Институтская, 1.

Издательство: ООО «АзовПринт»
346780, г. Азов, ул. Привокзальная, 6 а, Тел.: (86342) 5-37-57

Отпечатано: ООО «АзовПринт»