

**Российская академия наук
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»**

**АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ В РАБОТАХ
МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ**

*Сборник научных статей молодых ученых, посвященный
190-летию опытного дела в Сибири,
100-летию сельскохозяйственной науки в Омском Прииртышье
и 85-летию образования Сибирского НИИ сельского хозяйства
(Омск, 11-12 июля 2018 года)*

Омск
Издательство «ЛИТЕРА»
2018

УДК 63:001

А 437

Рецензенты:

А.А. Калошин, канд.с.-х. наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства агротехнологического факультета ФГБОУ ВО Омский ГАУ

В.Ю. Усов, канд.с.-х. наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства агротехнологического факультета ФГБОУ ВО Омский ГАУ

Актуальные направления развития аграрной науки в работах молодых учёных: сборник научных статей молодых ученых, посвященный 190-летию опытного дела в Сибири, 100-летию сельскохозяйственной науки в Омском Прииртышье и 85-летию образования Сибирского НИИ сельского хозяйства. ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: ЛИТЕРА, 2018. – 210 с.

ISBN 978-5-6040780-8-2

В материалах конференции изложены результаты научных исследований молодых ученых по актуальным вопросам земледелия и растениеводства, агрохимии, селекции и семеноводства, овощеводства и садоводства, механизации, животноводства и птицеводства, ветеринарии, экономики сельскохозяйственного производства.

Ответственный за выпуск В. С. Бойко, доктор с.-х. наук, врио директора ФГБНУ «Омский АНЦ»

Редакционная коллегия не несет ответственности за содержание и возможные погрешности в материалах статей, полученных от авторов на электронных носителях.

ISBN 978-5-6040780-8-2



9 785604 078082

© ФГБНУ «Омский АНЦ», 2018
© «ЛИТЕРА», издательство, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Вступительное слово В.С. Бойко 6

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ

Влияние минеральных удобрений и соломы на запасы продуктивной влаги в лугово-черноземной почве и урожайность зерна яровой пшеницы Н.Ф. Балабанова, В.А. Волкова, Н.А. Цыганова, Е.В. Тукмачёва, В.А. Борзов.....	7
Индукция холодаустойчивости растений <i>lavatera trimestris</i> l. с помощью биопрепаратов Ю.Н. Зыкова, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина.....	11
Тенденции развития информационных технологий в растениеводстве С.П. Исакова, Е.А. Лапченко	16
Развитие листовых болезней на пшенице яровой в лесостепи Западной Сибири И.А. Корчагина.....	21
Засоренность агрофитоценоза и продуктивность второй пшеницы после пара в лесостепи Западной Сибири А.В. Ломановский, С.В. Кононов, Л.В. Юшкевич.....	24
Повышение семенной продуктивности сорго сахарного в лесостепи Западной Сибири А.Ю. Тимохин.....	28
Продуктивность бобово-злаковых травосмесей с участием козлятника восточного С.Ю. Храмов, А.Ф. Степанов	33

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

Основные элементы структуры урожайности сортов яровой твердой пшеницы в условиях Западной Сибири и её комбинационная способность Д.А. Глушаков, В.С. Юсов.....	38
Создание исходного материала и раннеспелых гибридов кукурузы в Сибирском филиале ВНИИК С.В. Губин, А.М. Логинова, Г.В. Гетц.....	44
Основные результаты изучения влияния предшественника на урожайность сортов сои в условиях Омской области А.Ю. Кармазина, А.М. Асанов, Л.В. Омельянюк, М.Т. Сулеева, Р.А. Настоящая.....	48
История и достижения селекции овса в ФГБНУ «Омский АНЦ» (СибНИИСХ) Т.И. Кравцова, С.В. Васюкович, Е.С. Шевцова, М.И. Нагибин, Я.В. Ряполова.....	53
Селекция ярового ячменя Сибирского НИИСХ П.Н. Николаев, Л.Н. Братцева, С.В. Васюкович, Н.И. Аниськов.....	59
Сортовые особенности урожайности озимых зерновых культур в условиях Сибирского Прииртышья П.Н. Николаев, П.В. Поползухин, Н.И. Аниськов.....	63
Изменчивость амилографических характеристик крахмала зерна селекционного материала риса Э.Ю. Папулова, Л.В. Есаулова, О.А. Маскаленко, Н.Г. Туманьян.....	67

Ценность сортов и линий яровой мягкой пшеницы в качестве родительских форм гибридных комбинаций К.А. Степанов.....	72
--	----

ОВОЩЕВОДСТВО И САДОВОДСТВО

Оценка сортов смородины чёрной Брянской селекции на адаптивность В.П. Лущеко.....	77
Фитосанитарная оценка насаждений ирги, аронии, рябины, крыжовника и калины в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» Н.В. Хромов.....	80
Рост и продуктивность гибридов томата в открытом грунте в условиях южной лесостепи Омской области М.Д. Шуклина, Т.В. Седых.....	84

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПТИЦЕВОДСТВО

Влияние параметров микроклимата на физиологическое состояние коров в условиях молочно-товарной фермы Р.М. Абдурагимова, Т.Л. Майорова.....	89
Влияние микроклимата на морфологические показатели крови бройлеров в условиях птицефабрики Какашуринская РД Р.М. Абдурагимова, Т.Л. Майорова.....	93
О поведении гибридов ii поколения домашней овцы со снежным бараном И.В. Алферов.....	97
Перспективные подходы в кормлении перепелов, позволяющие повысить их продуктивность Г.Х. Баранова, Е.А. Басова, С.А. Шпынова, О.А. Ядрищенская, Т.В. Третьякова.....	102
Влияние местных кормовых источников на качество птицеводческой продукции О.В. Корнеева, А.К. Карапетян, Е.А. Липова.....	108
Обоснование практического применения бактерицидной установки в птицеводческом помещении в условиях жаркого климата Т.Л. Майорова.....	112
Влияние кормовой добавки на основе виноградных выжимок на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров Т.Л. Майорова, С.Е. Майорова.....	117
Возможность оценки кур породы плимутрок белый по морфологическим показателям яиц Е.К. Рехлецкая, А.Б. Дымков.....	122
Выращивание цыплят-бройлеров с использованием в комбикормах суперного жмыха Т.В. Селина, Г.А. Гирло, Н.А. Мальцева, В.В. Полянская.....	127
Элементы цифровой зоогигиены и зооэкологии в областях исследований специальности 06.02.05 С.В. Соляник.....	131
О необходимости разработки законодательства о гигиене животных и экологии животноводства С.В. Соляник.....	135
Использование нетрадиционных кормов в кормлении сельскохозяйственной птицы М.А. Шерстюгина.....	139

Кормовая добавка на природной основе в комбикормах бройлеров С.А. Шпынова, Т.В. Селина, Е.А. Басова.....	144
---	-----

ВЕТЕРИНАРИЯ

Метод выявления туберкулезных палочек в гистологических срезах Е.А. Блошенко, Т.С. Дудоладова, Е.А. Кособоков.....	148
Категориально-системная методология в апробации дезинфицирую- щего средства А.В. Зуев, А.П. Красиков.....	153
Актуальные подходы в лечении гельминтозов лошадей табунного со- держания Якутии Л.М. Коколова, Л.Ю. Гаврильева.....	158
Влияние <i>Mycobacterium bovis</i> на регионарные лимфатические узлы у ла- бораторных животных Е.А. Кособоков, Т.С. Дудоладова, Е.А. Бло- шенко.....	162
Состояние естественной резистентности лошадей на фоне применения антгельминтика из группы макроциклических лактонов О.А. Мулла- галиева, Е.Н. Закрепина, Ю.А. Воеводина.....	166
Перспективы применения препарата пепидол для лечения цыплят- бройлеров при кишечной инфекции А.В. Портянко, А.П. Красиков, С.Б. Лыско.....	170
Биохимические параметры сыворотки крови мини-свиней ИЦиГ К.С. Шатохин, Ю.В. Итэсь, Г.М. Гончаренко, В.И. Запорожец, С.В. Никитин	175
Разработка новых схем получения R-бронцеллезной сыворотки Т.А. Ян- ченко, Н.Н. Новикова, С.А. Имерякова, А.А. Кожахметова.....	179

МЕХАНИЗАЦИЯ

Исследование износа стрельчатых лап почвообрабатывающих комплек- сов Д.В. Епифанцев, И.Я. Федоренко, А.В. Ишков.....	181
---	-----

ЭКОНОМИКА

Научно-методические положения по оценке инвестиционной привлека- тельности сельскохозяйственной организации Я.Ю. Зяблицева.....	189
Анализ решения задачи о влиянии минимальной относительной нормы одного вида продукции к другому виду продукции, минимальной нормы второго вида продукции в случае баланса влияния обоих факторов, ис- пользования обоих ресурсов при приоритете выпуска второго вида продукции А.В. Конюхова, О.В. Мамонов.....	194
Информационная роль кадастра недвижимости в устойчивом развитии муниципальных образований В.О. Николюкина, А.В. Дутова.....	199
Эффективность ведения кадастра недвижимости в Кагальницком рай- оне Ростовской области О.А. Окишева, А.В. Дутова.....	203

Уважаемые молодые коллеги!

Уже давно стало традицией проводить в Сибирском НИИ сельского хозяйства, а в настоящее время образованном на базе института Омском аграрном научном центре, конференции молодых ученых. Это вполне оправдано, так как в недалеком будущем молодое поколение научных сотрудников продолжит работу по научному обеспечению сельскохозяйственного производства в Сибири и других регионах.

Настоящая конференция проходит в год 190-летнего юбилея опытного дела в Сибири, 100-летия аграрной науки в Омском Прииртышье и 85-летия Сибирского НИИ сельского хозяйства.

Одним из важнейших направлений деятельности института является проведение фундаментальных и прикладных научных исследований. Основными задачами СибНИИСХ как одного из ведущих аграрных учреждений в Западной Сибири является разработка и совершенствование методов селекции и создания новых сортов, разработка научно-обоснованных технологий и систем введения сельского хозяйства, разработка новых экологически безопасных технологий производства кормов, молока и мяса; введение инновационных технологий в сельскохозяйственное производство. А в настоящее время, при создании «Омского аграрного научного центра» также вопросы ветеринарного обеспечения животноводства, в том числе птицеводства.

Для успехов науки нужно, чтобы она была основным делом жизни. Наукой нельзя заниматься от случая к случаю. Открытость научных результатов, совместное исследование проблемной области в первую очередь способны дать импульс, как к личностному развитию исследователя, так и к повышению репутации научных организаций. В этой связи необходимо подчеркнуть, что многие ученые находятся в авангарде научной мысли, а их достижения являются органичной частью отечественной науки.

Важнейшей мотивацией проведения любой научно-практической конференции, и этой в том числе, является необходимость творческого и человеческого общения людей, объединенных не только общими научными интересами, но и связанных между собой дружескими взаимоотношениями.

В настоящем сборнике научных трудов начинающих исследователей представлены доклады по основным направлениям сельскохозяйственного производства, где показаны пути развития АПК нашей страны.

Желаю участникам конференции больших успехов в научной работе, счастья и благополучия в личной жизни.

Врио директора
ФГБНУ «Омский АНЦ»,
доктор с.-х. наук



В.С. Бойко

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ

УДК 631.872: 631.4: 633.11

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СОЛОМЫ НА ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Н.Ф. Балабанова, канд. с.-х. наук, В.А. Волкова, Н.А. Цыганова,

Е.В. Тукмачёва, канд. биол. наук, В.А. Борзов

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

e-mail: natascha.balabanowa@mail.ru

Исследованиями, проведенными в длительном стационарном опыте с систематическим применением удобрений, установлено, что возделывание многолетних трав в севообороте, внесение соломы в сочетании с рациональным применением минеральных удобрений позволяет увеличить запасы продуктивной влаги в почве и урожайность зерна яровой пшеницы.

Ключевые слова: агрохимия, удобрения, продуктивная влага, урожайность.

Вода – ведущий фактор плодородия и определяющий получение высоких и стабильных урожаев зерновых культур. Особенное важное значение увлажненность почвы приобретает в условиях лесостепи и степи, где продуктивная влага почвенного слоя является лимитирующим фактором при высокой теплообеспеченности [1].

Оптимизация водного режима в условиях засушливого земледелия представляется весьма сложной проблемой. Поэтому поиск путей более полного и рационального использования выпадающих осадков в условиях интенсивного земледелия приобретает особую актуальность.

Продуктивность сельскохозяйственных культур и эффективность удобрений на черноземных почвах Западной Сибири в значительной степени зависят от уровня влагообеспеченности растений в течение вегетации [2,3,4].

При отсутствии достоверных прогнозов по осадкам вегетационного периода практическую значимость имеет выявление роли почвенных влагозапасов перед посевом на формирование урожая сельскохозяйственных культур.

Исследования по изучению влияния минеральных удобрений и соломы на запасы продуктивной влаги и урожайность зерна яровой пшеницы проводили в 2009-2011 гг. в стационарном многофакторном опыте, заложенном в 1987 г. на основе 6-ти польного зернотравяного севооборота (люцерна 3-х лет использования – яровая пшеница – яровая пшеница – овес) на опытном поле лаборатории агрохимии ГНУ СибНИИСХ в южной лесостепной зоне Западной Сибири.

Стационар развернут во времени и пространстве.

В опыте, заложенном методом расщепленных делянок по схеме 3x2,

изучали следующие факторы:

- фактор А – система применения минеральных удобрений: 1) без удобрений; 2) $N_{10}P_{17}$ на 1 га севооборотной площади; 3) $N_{15}P_{23}$ на 1 га севооборотной площади;

- фактор В – солома: 1) без соломы; 2) внесение соломы после уборки зерновых культур в количестве соответствующем урожаю.

Почва опытного участка лугово-черноземная среднемощная среднегумусовая тяжелосуглинистая, валового азота – 0,28-0,32%, подвижного фосфора – 119-133 мг/кг и обменного калия – 238-300 мг/кг почвы (по Чирикову). Сумма обменных катионов составляет 32,1 мг-экв /100г почвы, в составе преобладают кальций (88,7%) и магний (10,6%), натрия менее 1%. Показатель рН_{KCl} почвенного раствора – 6,4-6,7.

Высевали районированный сорт яровой пшеницы (Памяти Азиева) в оптимальные сроки. Агротехника в опыте общепринятая для зоны.

Погодные условия за период исследований были различные. Вегетационный период 2009 г. – влажный, выпало 404 мм осадков при норме 197 мм. Средняя температура воздуха составляла 15,9⁰C и была близкой к среднему многолетнему значению (16,2⁰C). В 2010 г. отмечен дефицит атмосферных осадков, ГТК за май-август составил 0,55 при среднем многолетнем значении 1,10. Вегетационный период 2011 г. по количеству осадков и температуре воздуха был близок к норме (203 мм и 16,2⁰C) (ГТК 0,99).

Наблюдения за условиями увлажнения за годы исследований перед посевом пшеницы после люцерны (летнего срока распашки) показали, что запасы влаги в метровом слое почвы имели различия по годам (таблица).

Таблица

Запасы продуктивной влаги (мм) в слое 0-100 см перед посевом яровой пшеницы, 2009-2011 гг.

Удобрения (фактор А)	Солома (фактор В)	Запасы продуктивной влаги			
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
Без удобрений	C_0	159	189	161	170
	C_1	167	185	173	175
$N_{10}P_{17}$	C_0	167	190	165	174
	C_1	172	198	179	183
$N_{15}P_{23}$	C_0	170	195	174	180
	C_1	173	198	183	185
Среднее по варианту без соломы		165	191	167	174
Среднее по варианту с соломой		171	194	178	181
HCP_{05}					13,2

Примечание: C_0 – вариант без соломы; C_1 - вариант с соломой

Результаты исследований показали, что весенние влагозапасы в слое почвы 0-100 см в варианте без применения удобрений составляли 159-189 мм и ха-

рактеризовались, как очень хорошие. В вариантах с внесением минеральных удобрений отмечено увеличение содержания продуктивной влаги, причем с возрастанием доз увеличиваются влагозапасы в почве.

Полученные научные материалы подтверждают, что при длительном применении минеральных удобрений почва обогащается органической массой, что способствует увеличению содержания водопрочных агрегатов в почве [5].

Проведенные в СибНИИСХ полевые исследования по выявлению эффективности использования соломы в качестве депрессора испарения показали, что солома способствовала сохранению почвенной влаги и повышению урожайности сельскохозяйственных культур [6].

В наших исследованиях в зернотравяном севообороте было внесено в среднем за 2009-2011 гг. – 1,68-2,20 т измельченной соломы на гектар севооборотной площади. В вариантах с применением соломы влагозапасы были на 6-11 мм выше, чем без соломы. Наибольшие запасы продуктивной влаги в почве отмечены при комплексном внесении минеральных удобрений и соломы ($N_{15}P_{23}$ +солома) – 173-198 мм, что на 9-22 мм выше, чем на естественном фоне.

Оценка связи предпосевных почвенных влагозапасов с урожайностью, показала, что запасы продуктивной влаги в почве в слое 0-100 см оказывали существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Корреляционная связь урожайности зерна яровой пшеницы с весенними влагозапасами была от средней ($r = 0,65$) до высокой ($r = 0,80$).

Благоприятный водный и питательный режимы почвы после люцерны способствовали росту и развитию культуры.

Исследованиями установлено, что урожайность зерна яровой пшеницы наряду с изучаемыми факторами (минеральные удобрения, солома) в большей степени определялась погодными условиями, складывающимися в течение вегетационного периода. В благоприятный по тепло и влагообеспеченности 2011 г. урожайность в варианте без применения удобрений составляла 3,93 т/га зерна, в 2009 г. влажном (404 мм осадков) 2,67 т/га зерна, а в 2010 - засушливом году ($ГТК=0,55$) 2,37 т/га зерна (рисунок).

Применение минеральных удобрений в зернотравяном севообороте положительно влияло на урожайность зерна яровой пшеницы, причем с повышением доз отмечался рост урожайности культуры. При внесении $N_{10}P_{17}$ и $N_{15}P_{23}$ на гектар севооборотной площади дополнительно получено 0,14 - 0,36 т/га зерна в 2009 г., 0,67- 1,01т/га зерна в 2010 г. и 0,51-0,77 т/га зерна в 2011 г. по отношению к варианту без удобрений. Максимальное достоверное увеличение урожайности зафиксировано на фоне $N_{15}P_{23}$.

При внесении соломы в 2009 и 2010 гг. отмечена тенденция к снижению урожайности культуры. Однако внесение соломы в 2011 г. оказалось положительное влияние на урожайность зерна яровой пшеницы. Получены прибавки 0,23 т/га зерна при использовании ее в чистом виде и на 0,66-0,77 т/га зерна на фоне минеральных удобрений, в сравнении с вариантом без удобрений, что можно объяснить благоприятно сложившимися гидротермическими условиями вегетационного периода.

Несмотря на то, что в среднем по годам применение соломы не оказывало

существенного влияния на урожайность данной культуры, однако ее использование улучшает водно-физические свойства почвы, увеличивает запасы органического вещества, решает экологическую проблему ее утилизации и снижает производственные затраты.

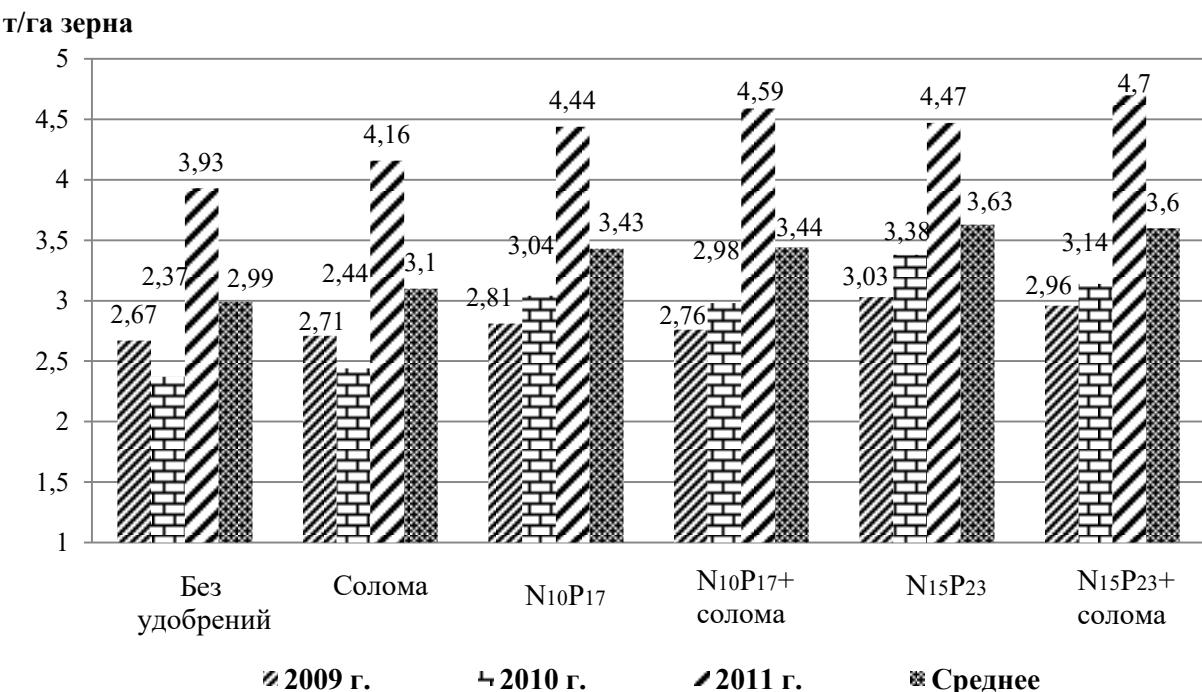


Рис. - Урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений и соломы, т/га зерна (2009-2011гг.)

Таким образом, возделывание многолетних бобовых трав в севообороте, применение соломы в сочетании с рациональным применением минеральных удобрений позволяет увеличить на 9-14% влагозапасы почвы и на 17-20% урожайность зерна яровой пшеницы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юшкевич Л.В. Ресурсосберегающая система обработки и плодородия чернозёмных почв при интенсификации возделывания зерновых культур в южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01/ Л.В. Юшкевича. – Омск, 2002. – 31 с.
2. Мощенко, Ю.Б. Продуктивная влага сельскохозяйственного поля, накопление и расходование (на примере степного земледелия Западной Сибири) / Ю.Б. Мощенко // Технология возделывания зерновых культур в районах недостаточного увлажнения Сибири и Зауралья: сб. науч. тр. /ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1983. – С. 3-15.
3. Храмцов, И.Ф. Влияние длительного применения органических и минеральных удобрений на плодородие почвы и продуктивность агроценозов / И.Ф. Храмцов // Длительное применение удобрений. Агрохимические и экологические аспекты. V Сибирские агрохимические Прянишниковские чтения, посвящ. 45-

летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова: материалы междунар. науч. конф. г. Новосибирск 12-16 июля 2010 г. Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2011. – С. 46–52.

4. Холмов В.Г. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири: монография /В.Г. Холмов, Л.В. Юшкевич. – Омск: Изд-Во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 396 с.

5. Ревут И.Б. Физика почв / И.Б. Ревут. – 2-изд., доп. и перераб. – Л.: Колос, 1972. – 366 с

6. Воронкова Н.А. Эффективность применения соломы в севообороте /Н.А. Воронкова, И.Ф. Храмцов/ Использование органических удобрений и биоресурсов в современном земледелии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию ВНИПТИОУ (25-27 июля 2001 г.)/ РАСХН. – Владимир, 2002.- С. 259.

THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND STRAW ON THE STOCKS OF PRODUCTIVE MOISTURE IN THE MEADOW-CHERNOZEM SOIL AND YIELD OF SPRING WHEAT GRAIN

N.F. Balabanova, V.A. Volkova, N.A. Tsyananova, E.V. Tukmacheva, V.A. Borzov

Studies carried out in a long-term stationary experience with the systematic use of fertilizers, found that the cultivation of perennial grasses in crop rotation, straw application in combination with the rational use of mineral fertilizers can increase the reserves of productive moisture in the soil and the yield of grain of spring wheat.

Keywords: agro-chemicals, fertilizers, productive moisture, yield.

УДК 635.9

ИНДУКЦИЯ ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ LAVATERA TRIMESTRIS L. С ПОМОЩЬЮ БИОПРЕПАРАТОВ

Ю.Н. Зыкова, канд. биол. наук, **Л.В. Трефилова**, канд. биол. наук,
А.Л. Ковина, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия
e-mail: nt-flora@rambler.ru

Приведены результаты лабораторных и полевых исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян биопрепаратами циркон, эпин-экстра и цианобактериями на морфометрические показатели и холодоустойчивость растений лаватеры. Результаты исследования показывают перспективность применения F. muscicola в качестве антистессового адаптогена при предпосевной обработке Lavatera trimestris L. для повышения устойчивости к низким температурам.

Ключевые слова: лаватера, циркон, эпин-экстра, цианобактерии, биопрепараты.

На территории Российской Федерации условия для культивирования растений часто складываются неблагоприятно, что приводит к резкому снижению урожая и даже гибели растений. В связи с этим большое значение приобретают вопросы повышения устойчивости растений к пониженным температурам.

Способность растений переносить неблагоприятные температуры зависит

от изменения активности генетического аппарата, от периода онтогенеза, состояния покоя и активного роста, сортовой принадлежности, условий произрастания и от других факторов.

Известно, что на устойчивость растений к холоду влияют: возвратные весенние заморозки, иссушающее весеннее солнце при недоступности воды из промёрзшей почвы; холодный и дождливый летний период, ранние осенние заморозки, длительный беснежный период с низкими температурами, неустойчивая зима с резкими похолоданиями и оттепелями.

Устойчивость к низким температурам подразделяют на холодостойкость и морозоустойчивость. Холодостойкость – одно из наиболее важных хозяйствственно-биологических свойств растений, определяющая ареал их распространения и продуктивность. Важным свойством является также регенерационная способность, т.е. способность восстанавливать поврежденные ткани различных органов или утраченные части растений.

Ассортимент декоративных растений в условиях Кировской области, используемых в озеленении и благоустройстве, ограничивается их устойчивостью к возвратным весенним и раннеосенним заморозкам.

Устойчивости растений к низким температурам способствует накопление сахаров в цитоплазме клеток растений, а также закаливание семян и проростков низкими положительными температурами. Сахара выполняют осморегуляторную, антифризную, криопротекторную и антиоксидантную функцию, участвуют в передаче низкотемпературного сигнала, активируя транскрипцию множества генов. Высокое содержание сахаров в клетке способствует выживанию клетки при низкой температуре.

Сахара защищают белковые соединения от коагуляции при вымораживании; они образуют гидрофильные связи с белками цитоплазмы, предохраняя их от возможной денатурации, повышают осмотическое давление и снижают температуру замерзания цитозоля. В результате накопления сахаров, содержание прочносвязанной воды увеличивается, а свободной уменьшается. Особое значение имеет защитное влияние сахаров на белки, сосредоточенные в поверхностных мембранах клетки. Сахара увеличивают водоудерживающую способность коллоидов протоплазмы клеток; связанная с коллоидами вода в виде гидратных оболочек биополимеров при низких температурах не замерзает и не транспортируется [1].

Известно, что все жизненные процессы растений регулируются фитогормонами. Концентрация фитогормонов в растениях зависит от фазы роста и развития, состояния окружающей среды. Среди веществ гормональной природы в выделениях цианобактерий обнаружены цитокинин подобные и гиббереллино подобные вещества. Цитокинин увеличивает тургор клеточной стенки. Наиболее распространенным осмопротектором служит бетаин, который также увеличивает тургор клеточной стенки.

Так как закаливание это сложный и трудоёмкий процесс поэтому его заменяют предпосевной обработкой семян физиологически активными веществами.

В настоящее время к числу приоритетных направлений современной агро-биотехнологии относится изучение механизмов регуляции роста и устойчиво-

сти растений к разным по природе неблагоприятным факторам среды под влиянием перспективных биопрепараторов на основе разных систематических групп микроорганизмов, обладающих широким спектром действия. Из достаточно большого ассортимента коммерческих препаратов нами были выбраны эпин-экстра и циркон, показавшие в предыдущих исследованиях ростстимулирующий эффект [2, 3].

При благоустройстве и озеленении городских территорий практически не используется лаватера, применение которой возможно в разных типах ландшафтных композиций. Лаватера – светолюбивое, засухоустойчивое растение, цветет до заморозков. Растет на рыхлых почвах, которые содержат большое количество питательных веществ. Городские почвы малоплодородны, поэтому для выращивания лаватеры целесообразно применять препараты для стимуляции роста.

Цель работы – изучение эффективности использования различных биопрепараторов для повышения холодаустойчивости растений на примере лаватеры.

Лаватера (*Lavatera trimestris* L.) – однолетнее растение семейства Мальвовые (Malvaceae Juss). Лаватера относится к медоносным растениям, цветет с июня по октябрь. Растение высотой 100-120 см, с развитой корневой системой. Стебель прямостоячий, ветвистый, покрытый щетинистыми волосками. Листья черешковые, округлые или почковидные, по краю зубчатые. Цветки воронковидные, одиночные в пазухах листьев, диаметр цветков от 5 до 9 см. Венчик пятилопастный, лепестки ярко-розовые.

Циркон – регулятор роста, цветения, плодоношения и стрессоустойчивости растений. Действующим веществом является смесь гидроксикоричных кислот, выделенных из эхинацеи пурпурной.

Эпин-экстра – стрессовый адаптоген, который стимулирует ростовые процессы. Действующим веществом является эпинбрассинолид, который относится к группе природных гормонов растений.

В работе использованы культуры ЦБ *Fischerella muscicola* 300, *Nostoc paludosum* 18, *N. linckia* 271, *N. muscorum* 21, *Microchaeta tenera* 265 из коллекции микроорганизмов кафедры биологии растений, селекции семеноводства и микробиологии Вятской ГСХА.

Существуют препараты на основе экстрактов водорослей, повышающие холодаустойчивость растений. Их периодическое внесение помогает растению в какой-то мере предотвратить негативные последствия низких температур. Вещества, синтезируемые цианобактериями (ЦБ), также позволяют использовать их для стимуляции антистрессовых механизмов растений. В состав ЦБ входят сахара (маннитол) и калий, оба из которых уменьшают точку замерзания протоплазмы.

Ранее нами была доказана перспективность использования цианобактерий для предпосевной обработки семян астровых, бобовых, капустных, мятылниковых, пасленовых, тыквенных, а так же хвойных культур [4, 5, 6, 7, 8].

Для обработки семян готовили гомогенизированные суспензии ЦБ, с титром: *F. muscicola* – $9,1 \cdot 10^7$ кл./мл, *M. tenera* – $2,6 \cdot 10^7$ кл./мл, *N. linckia* – $4,4 \cdot 10^7$ кл./мл, *N. muscorum* – $6,1 \cdot 10^7$ кл./мл и *N. paludosum* – $11,8 \cdot 10^7$ кл./мл. Титр

ЦБ в смешанной культуре составлял $6,8 \cdot 10^7$ кл./мл.

Препараты циркон и эпин-экстра готовили согласно инструкции.

Семена лаватеры отбирали в количестве 50 штук на повторность. Помещали в стерильные промаркированные чашки Петри с заранее приготовленной суспензией в соответствии с вариантами опыта: 1. Контроль (вода «Ключ здоровья»); 2. Циркон; 3. Эпин-экстра; 4. *F. muscicola*; 5. Смесь ЦБ (*F. muscicola*, *M. tenera*, *N. linckia*, *N. muscorum*, *N. paludosum*).

Семена проращивали в пластиковых контейнерах с увлажненной почвой, предварительно исследованной на фитотоксичность.

К началу июня растения хорошо сформировались и были готовы к высадке в открытый грунт. Рассаду высаживали в открытый грунт в июне на заранее подготовленный участок согласно схеме опыта с учетом рекомендуемых расстояний между растениями.

Через 3 месяца после высадки растений опыт снимали и измеряли морфометрические показатели (рисунок 1). Измерения показали, что препараты по-разному действуют на развитие растений. Препараты циркон и эпин-экстра практически не оказывают влияние на морфометрические показатели, однако использование предпосевной инокуляции семян в культуре *F. muscicola* хотя и вызывает снижение высоты растений по сравнению с контролем на 17%, тем не менее, оказывает существенное влияние на декоративные свойства лаватеры, увеличивая количество побегов на 69%, листьев – на 25%, цветков – на 40% а также средний диаметр на 18 % по сравнению с контролем. Чуть менее был выражен эффект от использования смеси ЦБ.

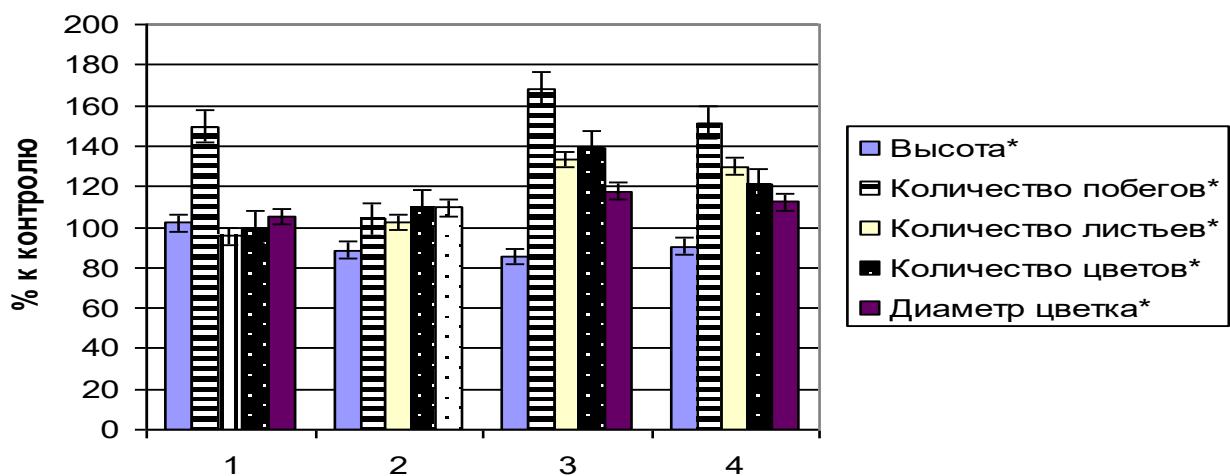
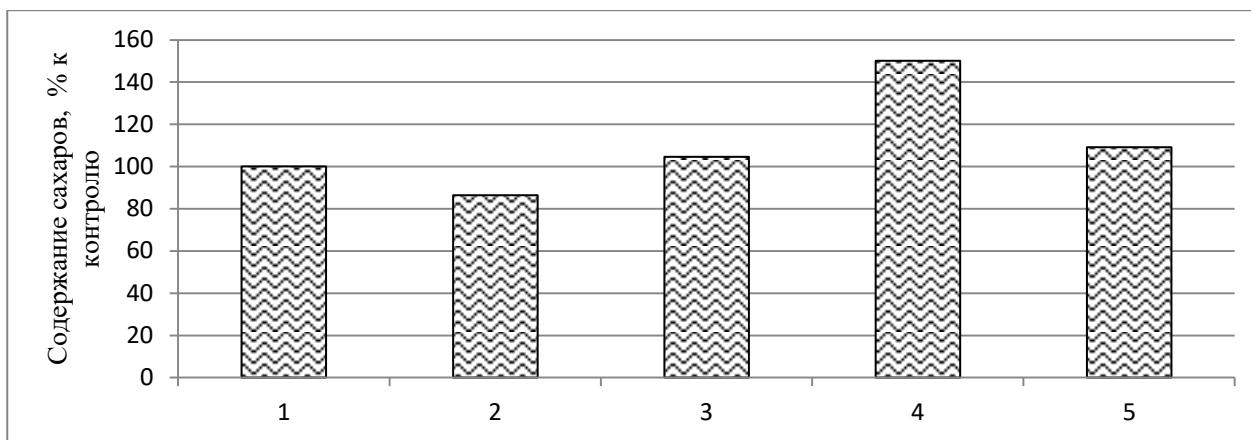


Рис. 1 – Морфобиометрические показатели лаватеры в конце сезона. Варианты опыта: 1 – циркон, 2 – эпин-экстра, 3 – *F. muscicola*, 4 – смесь ЦБ

Так как холодаустойчивость зависит от содержания сахаров в растениях, при снятии опыта было проведено определение сахаров в биомассе срезанных растений по методу Бертрана (рисунок 2).

Анализ результатов показал, что наибольшее количество сахаров содержится в растениях, семена которых были обработаны гомогенизированной суспензией клеток *F. muscicola*. Следовательно, эти растения наиболее устойчивы к холоду и способны переносить низкие температуры, сохраняя свои декоративные свойства.



*Рис. 2 – Содержание сахаров в сырой биомассе растений лаватеры
1 – контроль, 2 – циркон, 3 – эпин-экстра, 4 – *F. muscicola*, 5 – смесь ЦБ*

По результатам исследования можно сделать следующие выводы: все использованные нами препараты оказали ростстимулирующее действие на растения *Lavatera trimestris* L.; эпин-экстра, *F. muscicola* и смесь ЦБ повышают содержание сахаров, тем самым увеличивают холдоустойчивость растений; самое высокое содержание сахаров было отмечено в варианте с обработкой семян *F. muscicola* – почти на 50% выше, чем в контроле.

Таким образом, показана перспективность применения в качестве антистрессового адаптогена *F. muscicola* для предпосевной инокуляции семян.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. Учебник. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.
2. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность инокуляции семян овощных растений цианобактериальным композитом// Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: Сборник материалов VI международной науч.-практич. конференции. – Краснообск. 2017. – С. 165–170.
3. Зыкова Ю.Н., Шабалина А.В., Козылбаева Д.В., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Способы регулирования ростовых процессов и декоративных свойств *Lavatera trimestris*. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XV Всероссийской науч.-практ. конференции с международным участием. Книга 2. – Киров: ВятГУ, 2017. С. 107–112.
4. Трефилова Л. В., Зяблых Р. Ю., Ковина А. Л., Калинин А. А. Эффективность циано-бактериальных консорциумов при выгонке рассады капусты в защищенном грунте // Всеросс. научн.-практ. конференции ученых и спец. АПК: «80 лет с.х. образованию и науки на Урале: Итоги и перспективы»: Аграрный вестник, Пермь, 1998, вып. 11. – С. 116–117.
5. Ковина А.Л., Трефилова Л.В., Домрачева Л.И., Субботина Е.С., Казакова Д.В. Роль цианобактерии *Fischerella muscicola* в эффективности симбиоза между лядвенцем рогатым и клубеньковыми бактериями // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Матер. XII Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО «Веси», 2014. – С. 278–281.

6. Зыкова Ю.Н., Короткова А.В., Трефилова Л.В. Изучение ростстимулирующей активности цианобактерий на декоративной культуре циния изящная (*Zinnia elegans* Jacq.) // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: Материалы II Международной конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Эмилии Адриановны Штиной. Киров: Вятская ГСХА, 2015. – С. 156–159.

7. Горностаева Е.А., Домрачева Л.И., Kovina A.L., Трефилова Л.В. Перспективы биотехнологического использования цианобактерий // Биотехнология – от науки к практике. Матер. Всероссийская конф. С междунар. Участием. Т.1. Уфа: Башкирский ГУ. 2014. – С. 98-101.

8. Шабалина А.В., Kovina A.L., Трефилова Л.В. Эффективность использования почвенных цианобактерий при выращивания посадочного материала хвойных пород // Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. (г. Киров, 15-19 мая 2017 г.)/ под ред. Н.П. Савиных, О.Н. Пересторониной, Е.А. Домниной, С.В. Шабалкиной, М.Н. Шаклеиной. – Киров: ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС», 2017. – С. 128-132.

INDUCTION OF COLD RESISTANCE OF PLANTS OF *LAVATERA TRIMESTRIS* L. USING BIOLOGICAL PRODUCTS

Yu.N. Zykova, L.V. Trefilova, A.L. Kovina

The results of laboratory and field research on the effect of presowing seed treatment with zircon, epine-extra biopreparations and cyanobacteria on morphometric indices and cold resistance of plant lavatera are presented. The results of the research show the perspectives of using *F. muscicola* as an anti-stress adaptogen in the presowing treatment of *Lavatera trimestris* L. to increase resistance to low temperatures.

Keywords: *Lavatera*, zircon, epine-extra, cyanobacteria, biopreparations.

УДК 631.3: 004.422

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

С.П. Исакова, Е.А. Лапченко
СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия
e-mail: isakova.s.p@yandex.ru

В статье обосновано применение мобильных приложений в сельском хозяйстве, приведен анализ информационных систем в растениеводстве, использующихся для анализа сельскохозяйственных данных. Даны описания некоторых информационных систем.

Ключевые слова: информационные технологии, растениеводство, Internet-технологии, мобильное приложение, IoT.

На сегодняшний день отмечаются высокие темпы развития информационных технологий, а также масштабы и темпы их внедрения в различных областях науки, в том числе и аграрной. Благодаря современным технологиям по-

явились возможность создавать, хранить, перерабатывать большие объемы информации и неструктурированных данных, обеспечивать эффективные способы представления информации. Они способствуют повышению мобильности сбора данных и многократно ускоряют их обработку. Информационные технологии позволяют получать более высококачественную и точную информацию, способную оказать помощь в принятии управленческих решений, а с появлением сети Internet и применением технологий удаленного доступа появилась возможность использования этих данных в любое время. Информационные и Internet-технологии все чаще применяются в растениеводстве и играют все большую роль в его развитии и продвижении на более высокий уровень [1-4].

Разрозненность и, зачастую, недоступность для специалистов сельского хозяйства специализированных знаний и данных затрудняет поиск и принятие решений по выбору научно-обоснованных, экономически и экологически целесообразных мероприятий. Поэтому актуальными являются систематизация и обобщение накопленных знаний, перевод их в электронную форму и создание на их основе принципиально новых видов информационных ресурсов [5].

Современное растениеводство базируется на точном измерении процессов, происходящих при производстве продукции. Получать топографические карты и карты ресурсов определенных областей, а также оценивать характеристики почв (например, кислотность и температура), осуществлять мониторинг земель и собирать данные о состоянии посевов становится возможным благодаря использованию различных датчиков и аналитических систем. Новые технологии также позволяют проводить мониторинг природных факторов, своевременно реагировать на них, получать данные о каждом сельскохозяйственном объекте и его окружении, математически точно рассчитывать алгоритм действий и предсказывать результат, проектировать точные бизнес-процессы, и, кроме того, планировать сельскохозяйственные работы и прогнозировать результат с математической точностью [6, 7].

В 2010 году в мире насчитывалось не более 20 высокотехнологичных компаний в сфере сельского хозяйства, а за период 2013-2016 гг. инвесторы проинвестировали уже более 1300 новых технологических стартапов на общую сумму более \$11 млрд за 4 года [7].

Методы проведения эксперимента. Исследования по анализу развития и применения информационных и Internet-технологий в сельском хозяйстве охватывают 2011-2018 гг. Они включают последовательное выполнение следующих задач: сбор информации о применении, патентный поиск существующих решений, обработка и анализ собранной информации.

Описание результатов. Согласно данным отчета BI Intelligence в конце текущего десятилетия в сельском хозяйстве будет внедрено более 75 миллионов IoT (Интернет вещей), по сравнению с 2015 годом, где внедрено 30 миллионов IoT, рост этого показателя составит 150% [8]. Постепенное внедрение информационных и Internet технологий позволяет собрать большее количество сельскохозяйственных данных. Мобильные приложения могут использоваться сельхозтоваропроизводителями для дистанционного отслеживания и управления доходами, затратами и другими метриками, чувствительные полевые дат-

чики продемонстрировали свою полезность как аппаратные и программные технологии, а интеллектуальное геопозиционирование (GPS) позволило сделать фермерскую практику еще рациональнее. Расширенный инструментарий и платформы для анализа информации стали основным пунктом умного сельского хозяйства. Эти технологии постоянно совершенствуются, в результате чего растениеводство становится все более высокоинтеллектуальным.

Распространение смартфонов, планшетов и другой мобильной техники предоставляет возможность использовать на этих устройствах информационные технологии в виде мобильных приложений, что сокращает длительность обработки данных и их анализа и повышает его точность без приобретения дорогостоящего оборудования. Ниже приведены несколько примеров мобильных приложений, используемых в растениеводстве.

MachineryGuide [9] позволяет без приобретения дорогостоящего GPS-оборудования осуществлять ровный и точный посев или опрыскивание на полях. В нем доступна визуальная функция управления секциями для минимизации дублирования в ходе выполнения полевых работ, так же приложение предлагает подробный сбор статистических данных о результатах выполненных операций.

Agribotix [10] с помощью встроенного программного обеспечения своих беспилотников собирают, обрабатывают и анализируют сотни фотографии любых сельскохозяйственных территорий, результаты проделанной работы передаются на мобильное устройство по Wi-Fi.

Petiole [11] позволяет с помощью камеры мобильного телефона определить площадь листьев растений и содержание хлорофилла. Получаемые результаты статистически достоверны, кроме того измерения происходят быстро и удобно для пользователя.

Simplot Spray Guide [12] позволяет быстро и точно рассчитать количество препарата необходимого для приготовления комплексных средств защиты растений, документировать свои действия, информацию о продуктах, погодных условиях и местах применения средств защиты, а также передавать эту информацию на аппараты коллег.

SpraySelect [13] предлагает список рекомендуемых для условий конкретного пользователя список насадок, используя информацию о скорости движения, расстоянии между форсунками и желаемую дозировку. Приложение предоставляет выбрать размер капель, а в случае отклонения плотности распыляемой жидкости от $1\text{г}/\text{см}^3$ – задать данный параметр.

Weed Manager PLUS [14] содержит набор рекомендаций, касающихся борьбы с сорняками при возделывании основных культур, позволяет рассчитать предполагаемое увеличение прибыли от использования рекомендованных средств борьбы с сорняками, помогает рассчитывать объемы препаратов для приготовления баковых смесей, а также имеет калькулятор перерасчета единиц измерения.

AgSeedSelect [15] предоставляет информацию о ряде сортов сельскохозяйственных культур, их особенности использования в различных регионах. Приложение хранит и позволяет распечатывать эти данные, помогает осущес-

ствить заказ необходимых продуктов, предоставляет видеоролики, в которых региональные агрономы дают детальную информацию о предлагаемых сортах.

Crop Nutrient advisor [16] по изображениям, доступным в приложении, позволяет идентифицировать дефициты питательных веществ урожая, предоставляет информацию по удобрениям, содержащим необходимые микроэлементы.

ExactFarming [17]. Программа представляет собой web-сервис, предназначенный для управления сельхозпредприятием. Сельхозпроизводителю предоставляется возможность получать информацию о температуре, осадках и прогнозе погоды, а также просматривать историю погоды за прошлые годы; вести учет информации о культуре и сортах, урожайности; через связь с датчиками и спутниками отслеживать неоднородности по влажности и развитию культур; хранить заметки о ситуации на полях, используя геопривязку данных к точке местности. Кроме того, сервис предоставляет возможность составления технологических карт по полям и культурам, используя существующие экспертные шаблоны, чтобы в дальнейшем проводить анализ деятельности и выбрать наилучшую технологию.

Agrivi [18]. Система управлением фермерским хозяйством предоставляет данные по прогнозу погоды и истории погоды по каждому полю; оснащена алгоритмами обнаружения насекомых и заболеваний и предупреждает о возникновении риска их появления; предоставляет возможность планирования и ведения сельскохозяйственной деятельности по различным культурам; предоставляет экономические данные по каждому сорту для определения рентабельности проводимых работ. *Agrivi* имеет базу типовых процессов для большого числа культур.

AgCommand [19]. Мобильное приложение, которое отслеживает положение техники на поле; предоставляет данные о прогнозе погоды для планирования использования сельскохозяйственных машин; хранит историю маршрутов движения техники и позволяет сравнивать разные агрегаты.

Заключение. Мобильные приложения в растениеводстве позволяют быстро и точно собирать данные и их анализ, проводить измерения и при этом не требуют наличия дорогостоящего оборудования или сложных программных средств, что делает их ценным и актуальным приобретением для любого сельхозтоваропроизводителя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лапченко Е.А., Исакова С.П. Необходимость оперативного управления сельхозпредприятием в изменяющихся условиях производства // Информационные технологии, системы и приборы в АПК.: материалы 6-ой международной науч.-практ. конференции «АГРОИНФО-2015» (Новосибирск, 22-23 октября 2015 г.) / Сиб. физико-техн. ин-т аграр. проблем. – Новосибирск, 2015. – Ч. 1. – С. 126-128.

2. Исакова С.П., Лапченко Е.А. Применение технологий удаленного доступа при планировании и управлении сельскохозяйственным предприятием // Информационные технологии, системы и приборы в АПК.: материалы 6-ой международной научно-практической конференции «АГРОИНФО-2015» (Новосибирск, 22-23 октября 2015 г.) / Сиб. физико-техн. ин-т аграр. проблем. – Новосибирск, 2015. – Ч. 2. – С. 64-67.

3. Janssen, S.J.C., et al. Towards a new generation of agricultural system data, models and knowledge products: Information and communication technology // Agricultural Systems. – 2016. – Р. 1-13.
4. Гурова Т.А., Луговская О.С., Свеженцева Е.А. Использование виртуального прибора «Листомер» для определения площади поражения листьев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 5. – С. 82-89.
5. Гурова Т.А., Исакова С.П., Архипова Т.А., Чеснокенко Н.Е. Веб-приложение – Информационная база данных «Сорняки в посевах зерновых культур» // Инновационное развитие АПК: социально-экономические проблемы и пути решения: материалы Международной очно-заочной научно-практической конференции (Новосибирск, 24–25 мая 2017 г.) / ФГБУН СФНЦА РАН, СибНИИЭСХ. – Новосибирск, 2017. – С. 88-89.
6. Лапченко Е.А., Исакова С.П., Боброва Т.Н., Колпакова Л.А. Интернет-технологии в сельском хозяйстве // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Новосибирск, 2017. – Т. 47. – № 3. – С. 76-81.
7. Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT): мировой опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в РФ [Электронный ресурс] URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve-agriculture-iot-aiot-mirovoy-opyt-keisy-primeneniya-i-ekonomicheskiy-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-20170621045316 (дата обращения: 29.05.2018).
8. Умное сельское хозяйство: 13 аспектов, которые следует учесть [Электронный ресурс] URL: <https://mgbot.ru/training/2017/umnoe-selskoe-khozyaystvo-13-aspektov-kotorye-sleduet-uchest/> (дата обращения: 29.05.2018).
9. MachineryGuide [Электронный ресурс] URL: <http://machineryguideapp.com/en> (дата обращения: 29.05.2018).
10. Agribotix [Электронный ресурс] URL: <https://agribotix.com> (дата обращения: 29.05.2018).
11. Petiole [Электронный ресурс] URL: <http://petioleapp.com> (дата обращения: 29.05.2018).
12. Simplot Spray Guide [Электронный ресурс] URL: <http://apk.1mobile.com/spray-guide-apk.html> (дата обращения: 29.05.2018).
13. SpraySelect [Электронный ресурс]
URL: <https://itunes.apple.com/us/app/sprayselect/id520882606?mt=8> (дата обращения: 29.05.2018).
14. Weed Manager PLUS [Электронный ресурс]
URL: https://www.allfreeapk.com/weed-manager-plus_120663/ (дата обращения: 29.05.2018).
15. agSeedSelect [Электронный ресурс]
URL: <http://kerningandcupcakes.com/portfolio/agseedselect-app/> (дата обращения: 29.05.2018).
16. Crop Nutrient advisor [Электронный ресурс]
URL: <https://nutrienttechnologies.com> (дата обращения: 29.05.2018).
17. ExactFarming [Электронный ресурс]
URL: <https://www.exactfarming.com/ru/vozmozhnosti/> (дата обращения: 29.05.2018).
18. Agrivi [Электронный ресурс] URL: <http://www.agrivi.com/ru/upravlenie-sel-hozpredpriatiem> (дата обращения: 29.05.2018).
19. AgCommand [Электронный ресурс]
URL: <https://www.agcotechnologies.com/ensamf/products/detail/agcommand-app/> (дата обращения: 29.05.2018).

**TRENDS OF INFORMATION TECHNOLOGIES DEVELOPMENT IN CROP
PRODUCTION**
S.P. Isakova, E.A. Lapchenko

The article substantiates the use of mobile applications in agriculture, it is given the analysis of information systems in crop production, that are used for analysis of agricultural data. Descriptions of some information systems are given.

Keywords: information technologies, crop production, Internet-technologies, mobile application, IoT.

УДК 632.4 : 633.11 (571.1)

**РАЗВИТИЕ ЛИСТОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА ПШЕНИЦЕ ЯРОВОЙ
В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

И.А. Корчагина

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

e-mail: bagira-irina@list.ru

Представлены данные о влиянии поражения флагового листа на продуктивность зерна яровой пшеницы сорта Омская 36. Несмотря на относительную засушливость климата (190-220 мм осадков за вегетационный период), проявление наиболее вредоносных листовых болезней на пшенице отмечалось практически ежегодно.

Ключевые слова: пшеница яровая, листовые болезни, урожайность зерна.

Защита от листостебельных инфекций в период выхода в трубку – начала цветения – это наиболее ответственный в фитосанитарном отношении этап, так как болезни вегетативных органов (бурая ржавчина *Puccinia triticina*, септориоз *Septoria tritici*, мучнистая роса *Erysiphe graminis*) причиняют наибольший вред урожаю. За последние 20 лет в регионах России было отмечено 11 эпифитотий септориоза и 10 эпифитотий бурой ржавчины. При эпифитотийном развитии листостебельных инфекций потери урожая могут достигать 25-40% [Прогноз..., 2010; Санин и др., 2010].

В настоящее время бурая ржавчина распространена на всей территории Западной Сибири. Причем эпифитотии в лесостепной зоне, обычно, бывают 1 раз в 3-4 года, в степной – 1 раз в 5-6 лет. За последние годы наблюдается значительное распространение септориоза листьев и колоса, который часто развивается синхронно с бурой ржавчиной [Власенко, Слободчиков, 2011]. Эпифитотии септориоза за период с 2006 по 2016 гг. были отмечены раз в 3 года, частота их увеличилась в регионе в 2-2,5 раза [Торопова и др., 2016].

Погодные условия в годы исследований были различными: 2014 и 2017 гг. – засушливые (ГТК 0,68-0,70), 2013, 2015, 2016 гг. – умеренно влажные (ГТК 1,08-1,10). В целом, условия произрастания для роста и развития яровой мягкой пшеницы были удовлетворительными и характеризовали основные особенности погодных условий, присущих климату южной лесостепной зоны Западной Сибири.

Цель исследований – изучить отзывчивость сорта Омская 36 пшеницы мягкой яровой на средства интенсификации по паровому предшественнику. Опыт закладывался на полях СибНИИСХ в 2013-2017 гг. методом расщепленных делянок в 4-хкратной повторности. Учетная площадь делянки – 36 м² (2*18 м). Схема опыта: *Фактор A* – годы исследований. *Фактор B* – средства интенсификации: контроль (без химизации) и фунгицид (гербициды + удобрения + фунгициды). Почва – чернозем выщелоченный с содержанием гумуса 6,8%.

Агротехника в опыте. Весеннее закрытие влаги (борона БЗТС-1 в агрегате с МТЗ-80), культивация почвы на глубину до 8-10 см культиватором Степняк-5,6. Локальное внесение удобрений (P_{60}) сеялкой СЗ-3,6. Посев культуры проведен ПК «Salford» 20-25 мая на глубину 5-6 см с нормой высева 5,0 млн. всходящих семян на гектар. Прикатывание почвы после посева ЗККШ-6А. Из средств химизации применяли баковую смесь гербицидов против двудольных и мятликовых сорняков, фунгицид – в фазу трубкования – начало колошения. Обработку посевов проводили ОП-2000. Уборка урожая зерна – однофазная комбайном «Сампо-130».

Проведена визуальная оценка состояния посевов яровой пшеницы по методике ВИЗР (2008) на флаговом листе.

Исследования по инфицированности растений пшеницы сорта Омская 36 показали, что в отдельные годы развитие септориоза листьев на варианте без обработки фунгицидом составило 0,6-3,4%. Наибольшее поражение верхнего яруса листьев (30,7-41,4%) отмечено в 2014 и 2016 гг. Эффективность обработки препаратом против комплекса заболеваний в этот период составляла 80 и 34% (табл.).

Таблица

Развитие (%) листостеблевых инфекций на флаговом листе
яровой пшеницы сорта Омская 36, 2013-2017 гг.

Год ис- следо- ваний	Листовые инфекции, %						Урожайность зерна, т/га	
	септориоз		бурая ржавчина		мучнистая роса			
	кон- троль	фунги- цид	контроль	фунги- цид	кон- троль	фунги- цид	кон- троль	фунги- цид
2013	3,4	0,7	0,8	0,2	13,8	5,5	1,94	2,70
2014	30,7	4,7	14,2	0,7	3,8	1,0	2,22	4,37
2015	0,6	0,0	18,6	2,2	6,3	0,7	1,59	2,69
2016	41,4	26,0	26,2	7,8	0,6	2,5	1,01	3,44
2017	2,3	0,7	3,7	0,0	0,7	0,9	1,42	3,25
Среднее по го- дам	15,7	6,4	12,7	2,2	5,0	2,1	1,64	3,29
НСР ₀₅ А (годы)	$F_\phi < F_{05}$		6,7		2,2		0,5	
НСР ₀₅ В (хими- зация)	8,7		5,0		1,8		0,2	

Наибольшее поражение (18,6-26,2%) листового аппарата бурой ржавчиной выявлено в 2014-2016 гг. на контролльном варианте. Эффективность обработки

посевов фунгицидом составила 60-95%.

Развитие мучнистой росы отмечено на уровне 0,6-6,3%. В 2013 г. обнаружено наибольшее поражение растений заболеванием флагового листа (13,8%). Обработка посевов лечашим препаратом показала биологическую эффективность 49-80%.

Продуктивность культуры при минимальной обработке почвы по годам наблюдений была различной. Наибольшая урожайность зерна формировалась в 2014 году, как в контроле (2,22 т/га), так и на варианте с применением фунгицида (4,37 т/га). В среднем, прибавка зерна при опрыскивании посевов яровой пшеницы лечашими препаратами составила 2,15 т/га или 97%.

Корреляционная зависимость между урожайностью зерна яровой мягкой пшеницы сорта Омская 36 и развитием бурой ржавчины, септориоза на флаговом листе в 2013-2017 гг. имела среднюю отрицательную сопряженность $R^2 = 0,394$ (рисунок).

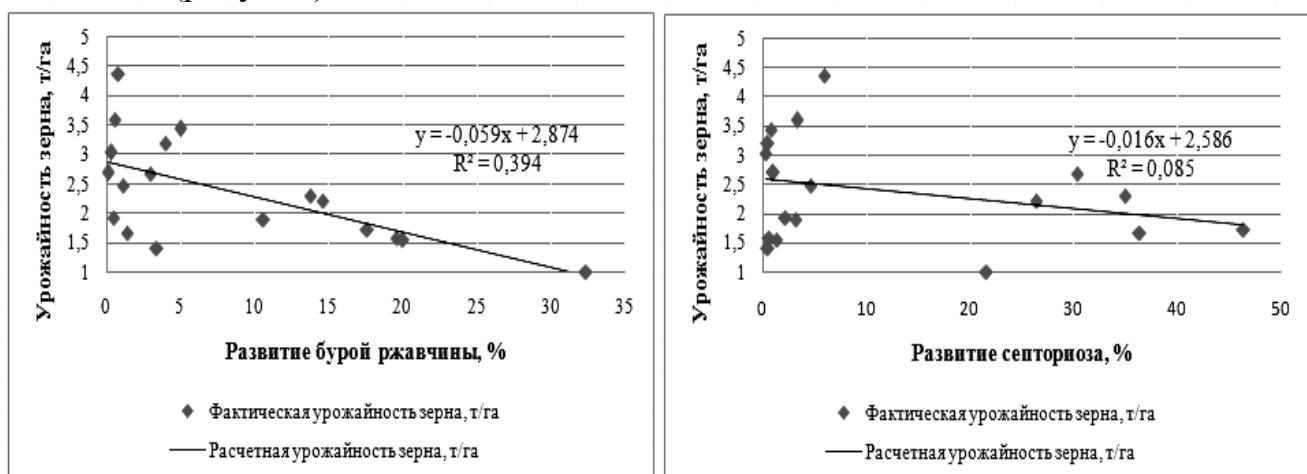


Рис. – Сопряженность урожайности зерна с развитием бурой ржавчины и септориоза на флаговом листе, 2013-2017 гг.

Таким образом, применение фунгицидной обработки по первым признакам заболевания позволило существенно снизить развитие инфекции на верхнем ярусе листьев яровой пшеницы. На фоне с применением фунгицида снижение поражения септориозом составило в среднем с 41,4 до 26,0% (в 1,6 раза), бурой листовой ржавчиной – с 26,2 до 7,8% (3,3 раза) и мучнистой росой – с 13,8 до 5,5% (в 2,5 раза), что оказало положительное влияние на продуктивность культуры. Биологическая эффективность обработки посевов фунгицидом составила в среднем 55-79%. Выявлено, что развитие листостеблевых болезней на яровой мягкой пшенице во многом определяется гидротермическими условиями вегетации культуры, применения защитных мероприятий и имеет сортовую специфику.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прогноз распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур. Рекомендации по борьбе с ними в Омской области на 2010 год /

подгот.: И.А. Корчагина, В.Г.Доронин; М-во сел. хоз-ва Рос. Федер., ФГУ «Россельхозцентр» по Ом. обл. – Омск, 2010. – 93 с.

2. Санин, С.С. Контроль болезней сельскохозяйственных растений – важный фактор интенсификации растениеводства /С.С.Санин// Вестник защиты растений.- 2010.- № 1. – С. 3-12.

3. Власенко, Н.Г. Эффективность фунгицидов протравителей на посевах яровой пшеницы / Н.Г.Власенко, А.А.Слободчиков // Земледелие. - 2011. - № 6. – С. 42-44.

4. Торопова Е.Ю. Мониторинг и контроль септориоза пшеницы в Сибири / Е.Ю. Торопова, О.А. Казакова, М.П. Селюк, Е.А. Орлова // АПК России, 2016. – том 23. № 5. – С. 961-968.

DEVELOPMENT OF LEAF DISEASES ON SPRING WHEAT IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

I.A. Korchagina

Data was presented on the effect of defeat flag leaf on the productivity of grain spring wheat of Omskaya 36. Despite the relative aridity of the climate (190-220 mm of precipitation over the vegetation period), the most harmful leaf diseases on wheat were observed almost annually.

Keywords: spring wheat, leaf diseases, harvest grain.

УДК 632.5:633.11(571.1)

ЗАСОРЕННОСТЬ АГРОФИТОЦЕНОЗА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВТОРОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ПАРА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.В. Ломановский, С.В. Кононов, Л.В. Юшкевич, докт. с.-х. наук
ФГБНУ "Омский аграрный научный центр", Омск, Россия
e-mail: sacha-071287@mail.ru

В длительном стационарном зернопаровом севообороте в лесостепи Омской области на лугово-черноземных почвах изучено влияние и эффективность различных систем обработки почвы и средств интенсификации на засоренность посевов и урожайность зерна яровой мягкой пшеницы. Установлено, что в среднем по фактуре химизации наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы получена на отвальной обработке - 2,34 т/га при снижении на минимально-нулевом до 2,04 т/га или 12,8%. Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы существенно снижает засоренность посевов и повышает продуктивность культуры.

Ключевые слова: предшественник, комплексная химизация, основная обработка почвы, яровая пшеница, засоренность, урожайность.

Защита зерновых культур от сорной растительности одна из основных проблем земледелия в Западной Сибири, где потери урожая зерна от сорняков достигает 25-30% и более [1]. По многолетним данным отдела земледелия СибНИИСХ по мере удаления культуры от пара засоренность агрофитоценоза нарастает и составляет на первой пшенице 17,4%, второй 18,6%, третьей 26,9%

и четвертой 29,9% [2].

В Западной Сибири возможности эффективной борьбы с сорняками ограничиваются короткими послеуборочными и допосевыми периодами. Насыщение севооборотов зерновыми культурами сплошного посева, достигающими более 70%, широкое освоение безотвальных и минимальных обработок почвы неизбежно приводит к усилению засоренности агрофитоценоза. Наблюдается смена доминирующих сорняков, возрастает количество однолетних и двудольных сорных растений, устойчивых к 2,4Д [3, 4].

Качественное паровое поле и применяемые агротехнологии возделывания яровой пшеницы оказывает заметное влияние на засоренность агрофитоценоза и урожайность яровой пшеницы [5]. В то же время на посевах второй культуры после пара, занимающей до 30% в структуре предшественников, таких исследований недостаточно.

Цель исследований – установить особенности агротехнологий и влияние засоренности второй культуры после пара на продуктивность яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири.

Исследования проводили в 2004-2017 гг. на полях СибНИИСХ. Почва опытного участка лугово-черноземная с содержанием гумуса до 7%, pH близкая к нейтральной. Опыт двухфакторный, повторность – четырехкратная, размещение вариантов – систематическое. Статистическую обработку данных осуществляли по методике Б.А. Доспехова [6].

Объект исследований – сорт яровой мягкой пшеницы Омская 36. Предшественник – яровая пшеница после чистого пара. Посев проводили в оптимальные сроки (20-25 мая) на глубину 5-6 см с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га СЗ-3,6 и посевным комплексом «Salford». Удобрения ($N_{30}P_{30}$) вносили перед посевом локально сеялкой СЗ-3,6 на глубину заделки семян.

Посевы обрабатывали гербицидами (*Маузер, СП и Ластик 100, КЭ*) и фунгицидом *РексС*, по вегетации культуры. Уборку урожая проводили комбайном «Сампо 130» с разбрасыванием измельченной соломы на поле.

Результаты исследований. В агрофитоценозах растения конкурируют между собой за элементы питания, свет и влагу. Способность к кущению у яровой пшеницы развита слабее, чем у других яровых зерновых культур, и поэтому на ее посевах интенсивнее развивается сорная растительность (таблица).

Наблюдения показали, что среди вариантов обработки почвы меньше всего сорняков отмечалось на отвальном и комбинированном вариантах 107 и 115 шт. m^{-2} (368 и 377 г/ m^2) соответственно. При снижении интенсивности обработки до минимально нулевого варианта засоренность посевов увеличивалась до 170 шт. m^{-2} (398 г/ m^2) с преобладанием мятыковых сорняков – 90-147 шт. m^{-2} (179-215 г/ m^2). На вариантах применения средств интенсификации наибольшая засоренность отмечалась на контроле (без химизации) – 163 шт. m^{-2} (558 г. m^2), при комплексной химизации биомасса сорняков снижалась до 186 г/ m^2 или в 3 раза.

Доля сорняков в агрофитоценозе на фоне без применения средств химизации была очень сильной (в среднем 32,9% от биомассы). При применении удобрений (без гербицидной прополки) доля сорняков так же оставалась высокой и составляла 28,7% с преобладанием двудольных.

Проведение гербицидной прополки посевов и фунгицидной обработки по вегетации способствовали нарастанию биомассы культуры и снижению засоренности посевов до средней (11,7%), и при применении комплексной химизации до слабой (9,6%) степени или в 3,0-3,4 раза.

Таблица

Засоренность посевов второй пшеницы после пара и урожайность зерна в зависимости от системы обработки почвы и средств интенсификации, среднее по факторам за 2004-2017 гг.

Система обработки почвы в севообороте	Засоренность, шт./м ²			Масса культуры, г/м ²	Засоренность, г/м ²			Засоренность, %	Урожайность пшеницы, т/га.			
	всего	в том числе			всего	в том числе						
		мятликовые	двудольные			мятликовые	двудольные					
<i>Система обработки почвы</i>												
Отвальная	107	90	17	1526	368	207	161	18,4	2,34			
Комбинированная	115	95	20	1430	377	179	198	20,9	2,26			
Комбинировано-плоскорезная	130	109	21	1529	393	188	205	20,3	2,26			
Плоскорезная	149	128	21	1340	395	215	180	21,7	2,10			
Минимально нулевая	170	147	23	1350	398	211	187	22,3	2,04			
Среднее	134	114	20	1435	386	200	186	20,7	2,2			
Коэффициент корреляции с урожайностью пшеницы г критическое -0,88	-0,97	-0,97	-0,86	0,90	-0,84	-0,54	-0,14	-0,92	1,00			
<i>Средства интенсификации</i>												
Контроль (без химизации)	163	121	42	1046	558	213	345	32,9	1,53			
Гербициды	135	127	8	1525	243	197	46	11,7	1,98			
Удобрения	148	123	25	1337	559	248	311	28,7	1,99			
Комплексная химизация	89	83	6	1882	186	143	43	9,6	3,33			
Среднее	134	114	20	1447	387	200	186	20,7	2,20			
Коэффициент корреляции с урожайностью пшеницы г критическое - 0,95	-0,98	-0,93	-0,74	0,94	-0,74	-0,81	-0,69	-0,74	1,00			

Прибавки урожайности зерна (т/га, %) от применения:

- гербицидов (Г) – 0,45 (29,4%);
- удобрений (У) – 0,46 (30,1%);
- комплексной химизации (к/х) – 1,80 (в 2,2 раза).

Коэффициент корреляции на вариантах системы обработки почвы показывает тесную обратную сопряженность между количеством сорняков на единицу площади и урожайностью зерна яровой пшеницы – 0,97. Наибольшая обратная связь при применении средств интенсификации также отмечается между количеством сорняков и продуктивностью пшеницы – 0,98, а также биомассой на единицу площади (-0,81), то есть количественные параметры засоренности посевов определяют урожайность яровой пшеницы, согласно коэффициенту детерминации, до 66-96%.

Уровень продуктивности культуры во многом определялся системой обработки почвы и применением средств интенсификации.

В среднем по фактору химизации наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы получена на отвальной обработке – 2,34 т/га при снижении на минимально-нулевом до 2,04 т/га или 12,8%.

Урожайность зерна на контроле (без химизации) составила только 1,53 т/га, на варианте с применением гербицидов повышение продуктивности культуры составило 0,45 т/га (29,4%). При применении комплексной химизации урожайность зерна повысилась в среднем до 3,33 т/га или в 2,2 раза относительно контроля.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что средства химизации и система обработки почвы при выращивании яровой пшеницы являются доминирующим фактором влияния на состояние агрофитоценоза. Комплексное применение средств химизации уменьшало засоренность посевов с 32,9 до 5,4% и повысило продуктивность яровой пшеницы в среднем на 1,80 т/га, или в 2,2 раза. Отмечалась обратная тесная сопряженность между засоренностью агрофитоценоза и продуктивностью второй пшеницы после парового предшественника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Милащенко Н.З. Борьба с сорняками на полях Сибири /Н.З.Милащенко. – Западно-Сибирское книжное издательство Омское отделение, 1978. -136 с.
2. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) / Сиб. НИИ сел. хоз-ва. Новосибирск: РАСХН СО, 2003. - 412 с.
3. Синещеков В.Е. Сорные растения агроценозов в почвозащитном земледелии: Монография. Издание 2-е, дополн. / В.Е. Синещеков, А.Г. Красноперов, Е.М. Красноперова, П.В. Колинко // РАСХН. – Сиб. отд-ние. – СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2006. – 156 с.
4. Холмов В.Г. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири: монография/В.Г.Холмов, Л.В.Юшкевич. – Омск: изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 396 с.
5. Храмцов И.Ф. Ресурсы парового поля в лесостепи Западной Сибири / И.Ф. Храмцов, Л.В. Юшкевич // Монография. – Омск, 2013. – 184 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., Колос, 1973. – 336 с.

AGROFITOTSENOZ'S CONTAMINATION AND EFFICIENCY OF THE SECOND

WHEAT AFTER STEAM IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

A.V. Lomanovskiy, S.V. Kononov, L.V. Yushkevich

In a long stationary zernoparovy crop rotation in the forest-steppe of the Omsk region on meadow and chernozem soils influence and efficiency of various systems of processing of the soil and funds of an intensification for contamination of crops and productivity of seed of spring-sown soft field is studied. It is established that on average in a chemicalixation factor the greatest productivity of seed of spring-sown field is received on dump processing - 2,34 t/hectare at decrease on minimum and zero to 2,04 t/hectare or 12,8%. The intensive technology of cultivation of spring-sown field significantly reduces contamination of crops and increases efficiency of culture.

Keywords: Forecrop, integrated chemicals, basic tillage techniques, spring wheat, weed infestation of crops, yield.

УДК 633.174.1:631.45(571.13)

ПОВЫШЕНИЕ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРГО САХАРНОГО В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.Ю. Тимохин, канд. с.-х. наук

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

e-mail: timoxin514@mail.ru

В статье представлены результаты возделывания сорго сахарного на зерно в южной лесостепи Западной Сибири. Получение более 3 т/га зерна на лугово-черноземных почвах возможно за счет оптимизации условий питания азотом, которые осуществляется благодаря допосевному внесению аммиачной селитры в дозе 60 кг д.в. на гектар.

Ключевые слова: сорго сахарное, урожайность, содержание белка, южная лесостепь, орошение, минеральные удобрения.

В мировом земледелии под посев сорго отводится более 50 млн. га. В рейтинге кормовой продуктивности сахарное сорго и суданская трава превосходят многие другие культуры и приближаются к кукурузе [1-3].

Сорго отличается высокой урожайностью зерна и листо-стеблевой массы, как в сухие, так и во влажные годы, превышая урожай культурных хлебных растений. Сорго хорошо растет и развивается при температуре +30-35°C и легко переносит жару до +40°C. Это одна из наиболее жаростойких культур, ее транспирационный коэффициент составляет 150-200, тогда как у кукурузы – 388, а у пшеницы – 515. Однако, при высокой засухоустойчивости сорго весьма отзывчиво на орошение [4, 5]. Для поддержания водного баланса необходимо, чтобы испарение воды растением через листья компенсировалось поглощением ее корневой системой. В разное время суток и периода вегетации соотношение между расходом и приходом воды в растении складывается неодинаково [6].

Одной из положительных особенностей сорго является его принадлежность к ксерофитам – сорго не отмирает после скашивания, как остальные однолетние злаки, и может обеспечить от 2 до 3 укосов зеленой массы.

Сахарное сорго, по своему строению похоже на сахарный тростник, к нему

относится большое число культурных разновидностей, отличающихся тем, что у них сердцевина стебля пропитана соком, содержащим значительный процент сахара. Сахар этот по составу одинаков с сахаром свеклы и сахарного тростника, то есть представляет собой сахарозу. Стебли и являются сахароносным сырьем [7].

Высокое содержание легкодоступных углеводов способствует процессу силосования с образованием в основном молочной кислоты. Корм из сорго сахарного в сравнении с кукурузным имеет лучшее сахаропротеиновое соотношение, обладает прекрасным молокогонным свойством и эффективным при откорме молодняка [8].

Культура сорго малозатратна, так как при рекомендуемой норме высева в 1 млн. шт./га высевается не более 20 кг семян. Оно хорошо сочетается с бобовыми (вика яровая, бобы кормовые) для получения зеленых кормов и заготовки корма на стойловый период. Применение удобрений при возделывании сорго способствует накоплению сахаров с единицы убираемой площади до 3,2-3,3 т/га [9].

Природный потенциал сорго сахарного реализуется не в полной мере, а незначительные посевные площади этой культуры в Омской области обусловлены отсутствием адаптивных, раннеспелых сортов. Поиск приемов повышения семенной продуктивности сорго является актуальным и своевременным.

Изучение сорго сахарного проводилось на орошающем стационаре лаборатории полевого кормопроизводства ФГБНУ Омский АНЦ в 2015-2017 гг. Цель исследований – выявить влияние различного уровня минерального питания на семенную продуктивность сорго сахарного при регулировании режима влажности почвы (учетная площадь делянки – 36 м², повторность 3-х кратная).

Объектом исследований было сорго сахарное сорт Дуплет селекции ФГБНУ АНИСХ. По морфо-биологическим признакам и свойствам оно относится к подвиду сорго развесистого (*S. effusum* Korn) разновидности Var. *Technicum* Rogher.

Схема трехфакторного опыта включала сочетание фонов с различной обеспеченностью подвижным фосфором (по Чирикову) – средняя (фон 0), повышенная (фоны I и II), высокая (фон III) с вариантами внесения азотных (N_{60} и N_{30}) и фосфорных удобрений (P_{60}) и без них, что позволило смоделировать различные условия азотно-фосфорного питания, в сравнении с контролем (без удобрений).

Почва участка – лугово-черноземная, тяжелосуглинистая, среднемощная, среднегумусная. В период вегетации в дополнение к атмосферным осадкам проводили вегетационные поливы с помощью дождевальной машины ДКШ-64 «Волжанка», что позволило регулировать водный режим почвы в интервале от влажности разрыва капилляров до наименьшей влагоемкости. Поливная норма 300 м³/га.

Метеорологические условия в период исследований были разнообразными, о чем свидетельствует гидротермический коэффициент, который варьировал от 0,70-1,08. В таких нестабильных условиях важна роль орошения, когда агротехнические и другие мероприятия должны быть направлены на сохранение

влаги для использования её культурами.

Динамика запасов общей влаги в почве разнообразна за годы исследований и напрямую зависела от погодных условий. Регулирование её с помощью проведения вегетационных поливов позволило сгладить неблагоприятные последствия повышенного температурного фона и недобора осадков в отдельные годы и периоды исследований (рис. 1).

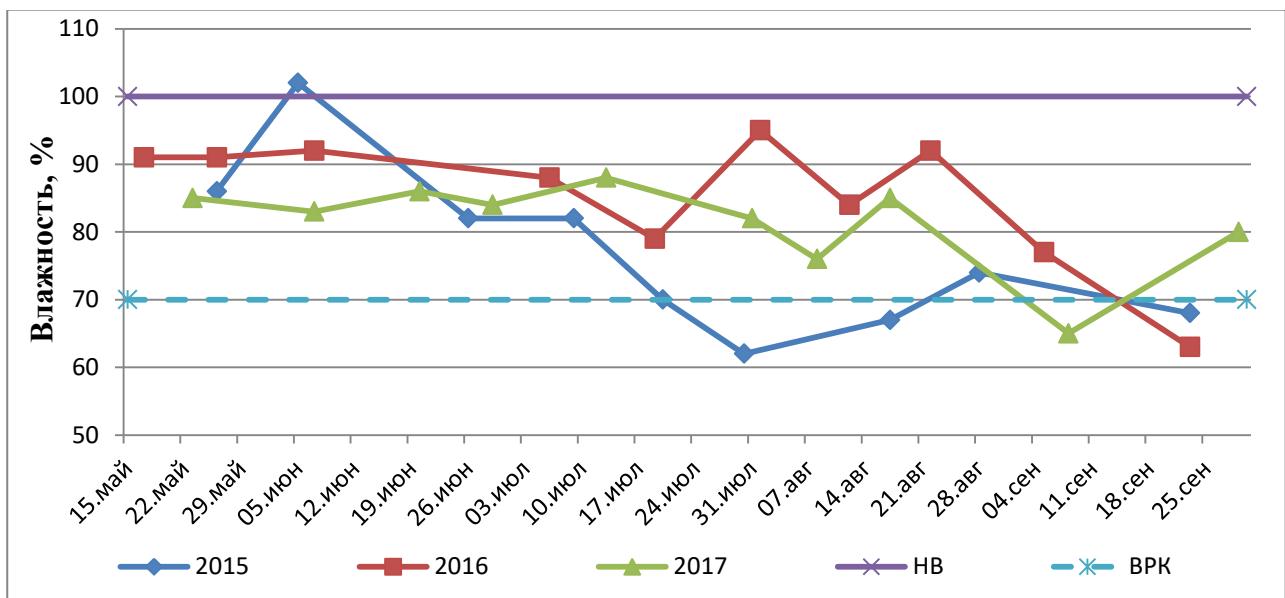


Рис. 1 – Динамика общей влаги в почве под посевами сорго в метровом слое

При посеве сорго после зернобобовых культур, содержание нитратного азота в слое 0-40 см было средним, уменьшаясь к уборке до низкого. В варианте с внесением N₆₀ даже в уборку остаточное содержание нитратов было от среднего до высокого. То есть условия азотного питания были благоприятными на всех агрофонах.

По фосфору в вариантах последействия фосфорных удобрений содержание подвижной P₂O₅ в пахотном слое было повышенным и высоким и средним на контроле. К уборке картина изменилась незначительно. В вариантах с систематическим внесением фосфорных удобрений концентрация подвижной P₂O₅ достигала 185-209 мг/кг почвы и 142 мг/кг почвы в варианте, где фосфорные удобрения в предшествующий период исследований на стационаре не вносились. Различия между вариантами без удобрений и удобренным и промежуточные значения создают разнообразие вариантов, а сочетание их с азотными удобрениями позволяет выявить наиболее приемлемые для реализации биологического потенциала культуры. По обеспеченности калием картина относительно однородная при высоком его содержании в пахотном горизонте почвы.

В сложившихся условиях сорго сахарное положительно реагировало на улучшение условий минерального питания. Так, предпосевное внесение азотных удобрений в дозе N₆₀ достоверно увеличивало этот показатель с 2,61 до 3,03 т/га или на 16%, тогда как последействие фонов с повышенным содержанием фосфора выражалось в увеличении урожайности с 2,60 до 3,09 т/га или на

19% в среднем по фактору. Сочетание указанных приемов повышало урожайность сорго сахарного до 3,20 т/га зерна при 2,21 т/га на контроле или на 45%. Внесение 1 кг д.в. азотных удобрений при условии повышенной обеспеченности почвы подвижным фосфором окупалось 17 кг зерна (таблица).

Таблица

Урожайность сорго сахарного в зависимости от фона удобренности, т/га зерна, 2015-2017 гг.

Варианты удобренности		Фоны по обеспеченности P_2O_5 (фактор C)				Среднее по фактору		
фосфор (фактор A), кг. д.в./га	азот (фактор B), кг. д.в./га	0	I	II	III	A	B	
P_{60}	N_{60}	3,02	3,08	3,16	3,35	2,93	3,03	
	N_{30}	3,10	2,77	3,19	2,92			
	0	2,57	2,42	3,16	2,46			
0	N_{60}	2,61	2,95	3,20	2,86	2,73	2,85	
	N_{30}	2,10	2,80	3,18	2,78			
	0	2,21	2,81	2,63	2,65			
Среднее, C		2,60	2,80	3,09	2,83			
HCP ₀₅ – А – 0,28; В – 0,34; С – 0,40; для частных средних – 0,93.								

При внесении P_{60} перед посевом отмечалась тенденция увеличения сбора зерна с 2,73 до 2,93 т/га или на 7% в среднем по этому фактору.

Стоит отметить, что увеличение урожайности с 2,31 до 2,90 т/га или на 26% от допосевного внесения аммофоса выявлены на фоне со средней обеспеченностью подвижным фосфором. На фонах с повышенной и высокой обеспеченностью действие этого агроприема не стабильно (рис. 2).

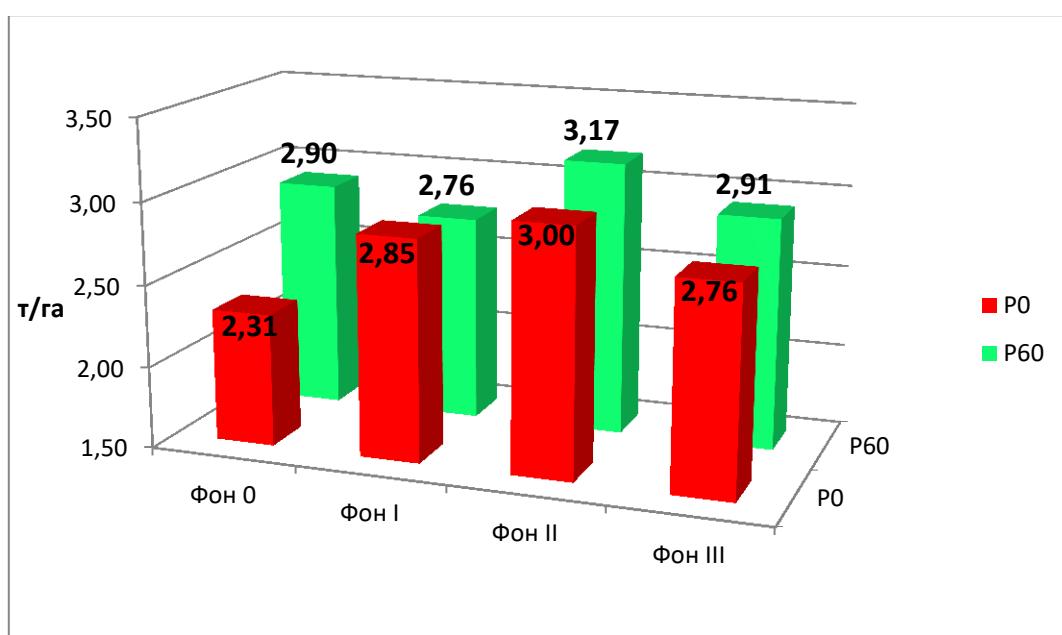


Рис. 2 - Урожайность сорго сахарного на различных фонах минерального питания
При этом содержание белка в зерне сорго слабо зависело от изучаемых

факторов и составило около 10%.

Таким образом, в условиях южной лесостепи Омского Прииртышья на лугово-черноземных почвах получение 3 т/га и более семян сорго сахарного является достижимой задачей, которая решается благодаря улучшению условий питания азотом и фосфором, как в год посева, так и в предшествующий период.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шукис Е.Р. Повышение урожайности и качества семян сорговых культур на юге Западной Сибири / Е.Р. Шукис, С.К. Шукис // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. - № 3. – С. 30-36.
2. Шукис С.К. Технологические и селекционные подходы к повышению урожайности и качества семян сорговых культур в Приобской лесостепи Алтайского края: автореф. дис. ... кан. с.-х. наук / С.К. Шукис. – Барнаул, 2012. – 19 с.
3. Федорова, В.А. Величина структурных показателей урожая сахарного сорго / В.А. Федорова, Н.Ю. Петров, Е.Н. Ефремова // «Вестник ИрГСХА». – июнь Выпуск 50: Изд-во ФГБОУ ВПО «Иркутская ГСХА», 2012. – - С. 23-30.
4. Иванов, В.М. Зерновое сорго и кукуруза при орошении в Нижнем Поволжье [Текст]: монография / В.М. Иванов, Ю.П. Даниленко. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – 237 с.
5. Даниленко Ю.П. Сахарное сорго на орошаемых землях Нижнего Поволжья / Ю.П. Даниленко, Л.В. Панина, А.Б. Володин // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. - № 3 (39). – С. 43-45.
6. Володин, А.Б. Гибрид сахарного сорго Калаус [Текст] /А.Б. Володин, Э.К. Вахопский // Кукуруза и сорго. – 2007. – №13. –С. 14-15.
7. Литвинов М.В. Перспективы использования сахарного сорго / М.В. Литвинов // В сборнике: Перспективное развитие науки, техники и технологий материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А. - 2011. - С. 158-160.
8. Землянов В.А. Роль сахарного сорго в стабилизации кормопроизводства / В.А. Землянов, Л.А, Смиловенко // Кормопроизводство. – 2011. - № 1. – С 32-33.; Горбунов В.С. Использование сахарного сорго в кормопроизводстве в засушливых условиях Нижнего Поволжья / В.С. Горбунов // Материалы Междунар. конф. «Кормовая база КРС – 2012», Москва, МПА, 18-20 июня 2012 г. – М.: Пищепромиздат, 2012.–С.44-57.
9. Нафиков М.М. Оценка продуктивности сортообразцов сахарного сорго на бояре в лесостепи Среднего Поволжья М.М. Нафиков, А.Р. Нигматзянов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2017.– № 2 (42). – С. 20-25.

INCREASE OF THE SEED YIELD OF SORGHUM IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

A.Yu. Timokhin

The article presents the results of the cultivation of sugar sorghum for grain in the southern forest-steppe of Western Siberia. The production of more than 3 tons per hectare of grain in meadow chernozem soils is possible due to the optimization of nitrogen supply conditions, which are carried out due to the pre-sowing application of ammonium nitrate in

a dose of 60 kg ai. per hectare.

Keywords: sorghum, yield, protein content, southern forest-steppe, irrigation, mineral fertilizers.

УДК 633.2.031

ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ С УЧАСТИЕМ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

С.Ю. Храмов, А.Ф. Степанов, доктор с.-х. наук

ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Россия

e-mail: hramov-89@mail.ru, stepanov@omgau.ru

Представлены материалы по изучению бобово-злаковых травосмесей в подтайской зоне Омской области. Установлено, что в этих условиях на второй год жизни наиболее продуктивна травосмесь, состоящая из козлятника восточного, клевера лугового и костреца безостого: сбор зеленой массы составляет 26,7 т/га, абсолютно сухого вещества – 6,2, кормовых единиц – 3,97, сырого протеина – 1,24 т/га и обменной энергии 60,1 ГДж/га

Ключевые слова: многолетние травы, травосмесь, ботанический состав, урожайность, продуктивность.

Развитие производительных сил Западной Сибири требует увеличения производства продукции животноводства. Обеспеченность молочными продуктами в расчете на душу населения в регионе должна возрасти с 330 до 400 кг, а мясом – с 70 до 81 кг [1]. Решение этой проблемы во многом зависит от обеспеченности животноводства высококачественными кормами. Одним из источников получения ценных кормов для животноводства являются многолетние травы. Их возделывают в одновидовых и смешанных посевах на пахотных землях, используют при залужении природных кормовых угодий.

Травосмеси в большинстве случаев продуктивнее и долговечнее одновидовых посевов трав. Это связано с тем, что при включении в травосмесь бобовых и злаковых видов, принадлежащих к разным биологическим группам, травостой полнее использует запасы влаги и питательных веществ из почвы, так как корневая система трав равномернее распределяется по ее горизонтам. Совместное произрастание бобовых и злаковых трав способствует лучшему росту и накоплению в надземной массе злаковых азота [2, 3].

Травосмеси формируют большую листовую поверхность с более равномерным распределением листьев по высоте, что способствует лучшему использованию ими солнечной энергии. В них достигается взаимозаменяемость видов, что позволяет иметь более стабильную продуктивность по годам, поскольку бобовые и рыхлокустовые злаки формируют максимальную продуктивность в первые 2–3 года пользования, а корневищные злаки – в последующие годы. По сравнению с одновидовым посевом трав травосмеси меньше застают сорня-

ками и повреждаются вредителями, позволяют получать корм с более правильным соотношением питательных веществ, лучше поедаются животными [4].

Возделывание многолетних трав имеет важное агротехническое значение. Они улучшают плодородие почвы, защищают его от ветровой и водной эрозии, оставляют в почве корни и пожнивные остатки от 4 до 12 т/га. В корневой системе бобовых трав содержится 2,5–4,0% азота. После ее отмирания и разложения запасы азота в почве увеличиваются на 150–200, иногда 300 кг/га, который хорошо усваивается другими культурами севооборота [5].

Правильный подбор видов многолетних трав при составлении травосмесей является важнейшей основой формирования продуктивного травостоя и предпосылкой его продуктивного долголетия. Многолетние травы являются не только источником производства кормов, но также служат основой биологизации земледелия, сохранения плодородия почвы и охраны окружающей среды. В этом заключается многофункциональная роль многолетних трав в стабилизации и дальнейшем развитии сельскохозяйственного производства и обеспечении продовольственной безопасности страны [6]. В связи с ведущей ролью бобовых трав их смесей со злаками в организации кормовой базы, сохранении и повышении плодородия почв, в перспективе, в структуре площадей многолетних трав клевер луговой, люцерна и козлятник восточный в одновидовых и смешанных посевах Западно-сибирского региона должны занять 70% и более, что позволит увеличить производство качественных кормов и обеспечить ими животноводство [7].

Исследования проводили в подтаёжной зоне Омской области на опытном поле отдела северного земледелия ФГБНУ «СибНИИСХ». Почва серая лесная, в пахотном слое содержит: гумуса – 3,34%, общего азота – 0,162 и валового фосфора – 0,12%; рН солевое – 5,2. Предшественник – яровая пшеница, основная обработка почвы – отвальная на 22–25 см. В составе травосмесей высевали рекомендованные по Западно-сибирскому региону виды и сорта многолетних трав: клевер луговой сорт Тарский местный, люцерна пестро-гибридная Флора 7, донник желтый Омский скороспелый, козлятник восточный Горноалтайский 87, кострец безостый Титан. Посев трав проводили в 2016 г. в третьей декаде мая сеялкой СН-16, рядовым (через 15 см) беспокровным способом. Глубина заделки семян 1,5–2,0 см. После посева почву прикатывали катками ЗКШ-6. Перед посевом семена бобовых трав скарифицировали и обрабатывали штаммами клубеньковых бактерий.

Учётная площадь делянки 20 м², повторность 4-х кратная. В исследованиях использовали методику ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [8].

Исследования показали, что в первый год пользования травостоем (2017) весной травы в подтаежной зоне отрастали в начале мая: донник желтый 3–5 мая, клевер луговой и люцерна пестрогибридная – 3–6, козлятник восточный – 6–8 мая, а кострец безостый на 3–6 сут раньше бобовых трав. Фазы цветения (укосной спелости) козлятник восточный достигал раньше других трав, через 40–47 сут после весеннего отрастания, тогда как донник через 47–50, клевер

луговой через 57–61, люцерна через 58–61 суток. Продолжительность периода от отрастания до окончания вегетации трав составляла 115–120 суток.

Установлено, что на второй год жизни наиболее интенсивным ростом обладал кострец и донник, высота которых к моменту скашивания достигала 102–125 см (табл. 1). Клевер луговой и люцерна имели высоту от 84 до 86 см, а козлятник восточный – 90–93 см. По облиственности выделялись клевер луговой и кострец безостый, у которых она составляла 40–45%. Облиственность люцерны, донника и козлятника была в пределах 34–39%.

Таблица 1

Ботанический состав бобово-мятликовых травосмесей
первого года пользования

Травосмесь	Высота растений, см	Облиствен- ность, %	Бобовые, %	Злаки, %	Сорняков в биомассе, %
Козлятник + кострец безостый	92 120	39 45	65	25	10
Козлятник + клевер	92 85	38 40	50 38	–	12
Козлятник + клевер + кострец	91 86 125	39 41 45	49 29	9	13
Козлятник + люцерна	93 84	39 38	57 35	–	8
Козлятник + люцерна + кост- рец	91 86 119	39 38 44	59 18	11	12
Козлятник + донник	90 101	39 34	62 27	–	11
Козлятник + донник + кост- рец	91 102 121	38 35 43	60 15	10	15

Учитывая сложный механизм взаимовлияния растений в смешанных посевах, вопрос о принципе подбора видов в травосмеси для создания сеяных травостоев до сих пор является еще мало изученным, поэтому о взаимодействии видов обычно судят по изменению ботанического состава. Определение ботанического состава посевов первого года пользования показало, что основу всех смешанных травостоев составляли бобовые компоненты. Содержание донника желтого в травосмесях находилось в пределах 15–27%, люцерны пестрогибридной – 18–35, клевера лугового – 29–38 и козлятника восточного – 49–78%. Злаковый компонент, представленный кострецом безостым, в ботаническом со-

ставе травосмесей составлял 9–25%. Засоренность посевов травосмесей находилась в пределах от слабой до средней – 8–15% (табл. 1).

Видовой состав травосмесей сказался и на их продуктивности. На второй год жизни из парных травосмесей козлятника с кострецом и другими видами многолетних бобовых трав по урожайности выделялась смесь козлятник + клевер луговой. Урожайность ее составила 25,9 т/га зеленой массы. Однако разница в урожайности у этой смеси с другими парными травосмесями получена в пределах ошибки опыта (табл. 2).

Таблица 2
Продуктивность бобово-мятликовых травосмесей первого года пользования

Травосмесь	Зеленая масса, т/га	Абс. сухое в-во, т/га	Корм. единицы, т/га	Сырой протеин, т/га	ОЭ, ГДж/га
Козлятник + кострец	23,5	5,3	3,39	1,06	51,4
Козлятник + клевер	25,9	5,9	3,78	1,18	57,2
Козлятник + клевер + кострец	26,7	6,2	3,97	1,24	60,1
Козлятник + люцерна	23,4	5,5	3,52	1,04	53,3
Козлятник + люцерна + кострец	24,7	5,7	3,65	1,08	55,3
Козлятник + донник	23,2	5,3	3,39	0,95	51,4
Козлятник + донник + кострец	25,8	5,8	3,71	1,04	56,3
HCP ₀₅	3,5	0,2	0,45	0,15	10,6

При добавлении к парным смесям третьего компонента, костреца безостого, отмечалась тенденция увеличения урожайности травосмесей, прибавка составляла 0,8–2,6 т/га зеленой массы. Самую высокую продуктивность обеспечила травосмесь, состоящая из козлятника восточного, клевера лугового и костреца безостого: сбор зеленой массы составлял 26,7 т/га, абсолютно сухого вещества – 6,2, кормовых единиц – 3,97, сырого протеина – 1,24 т/га и обменной энергии 60,1 ГДж/га (табл. 2).

Следовательно, в условиях подтаежной зоны Западной Сибири многолетние травосмеси являются важным источником получения качественных кормов для животноводства. Во второй год жизни наиболее высокую продуктивность из парных травосмесей имеет смесь козлятник восточный + клевер луговой, из

трехкомпонентных – козлятник восточный + клевер луговой + кострец безостый. Продуктивность последней смеси самая высокая: сбор кормовых единиц на 8,8–17,1%, а сырого протеина – на 14,8–30,5% больше, чем у других травосмесей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончаров П.Л. Научные основы травосеяния Сибири: монография / П.Л. Гончаров. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.
2. Минина И.П. Луговые травосмеси / И.П.Минина. – М.: Колос, 1972. – 285 с.
3. Посыпанов Г.С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка: монография / Г.С. Посыпанов. – М.: Инфа-М, 2015. – 251 с.
4. Степанов А.Ф. Создание и использование многолетних травостоев: монография / А.Ф. Степанов. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 312 с.
5. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения: Частное земледелие / Д.Н. Прянишников. – Т.2. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 712 с.
6. Трофимов И.А. Состояние и перспективы развития кормопроизводства России / И.А. Трофимов // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 6–9.
7. Кашеваров Н.И. Проблемы оптимизации кормопроизводства в Сибири / Н.И. Кашеваров, В.Ф. Резников. – Новосибирск: ФГБНУ СибНИИ кормов, 2016. – 76 с.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. – 156 с.

PRODUCTIVITY OF FIRST-CEREAL TRACIAL MIXTURES WITH THE PARTICIPATION OF THE EARTH BILL

S.Yu. Khramov, A.F. Stepanov

Materials on the study of leguminous-cereal grass mixtures in the subtaiga zone of the Omsk region are presented. It was found that under these conditions, the most productive is the grass mix consisting of goat, oriental, clover meadow and rindless: the collection of green mass is 26.7 t / ha, absolutely dry matter 6.2, fodder units 3.97 , crude protein - 1.24 t / ha and exchange energy 60.1 GJ / ha.

Key words: perennial grasses, grass mixture, botanical composition, productivity, productivity.

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

УДК: 633.11:631.52:581.5

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ЕЁ КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ

Д.А. Глушаков, В.С. Юсов, канд. к.-х. наук

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омск, Россия
e-mail: denis189539@gmail.com, VS_YSOV@RAMBLER.RU

Представлены результаты изучения сортов и гибридов яровой твердой пшеницы по основным показателям продуктивности, рассчитана комбинационная способность сортов твердой пшеницы по основным элементам продуктивности структуры урожая, а также выделены сорта с высокой комбинационной способностью по комплексу признаков.

Ключевые слова: твердая пшеница, длина главного колоса, число колосков, масса 1000 зерен, масса зерна главного колоса, число зерен главного колоса, комбинационная способность.

Из всех зерновых культур наибольшую ценность в пищевом отношении представляет пшеница [8]. Среди всего разнообразия видов пшеницы особое место занимает твердая пшеница так, как зерно твердой пшеницы является единственным и незаменимым источником сырья для производства макаронных изделий. Макароны, изготовленные из муки твердой пшеницы, обладают большой прочностью, характеризуются отличными кулинарными и вкусовыми достоинствами [6]. В свою очередь твердая пшеница также используется в крупяной промышленности и как натуральная добавка к мягкой пшенице при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий [3]. По содержанию белка, незаменимых аминокислот, крахмала, декстринов, сахаров, витаминов группы В, Е, РР, минералов твердая пшеница превосходит зерна мягкой. По питательной ценности белок твердой пшеницы приближается к молочному белку, что позволяет широко использовать зерна этой культуры для приготовления продуктов детского и диетического питания [6].

По прогнозам ФАО К 2050 году население планеты достигнет 9,1 миллиарда человек, и станет на 34% больше, чем сегодня; потребность в зерне пшеницы к 2050 году возрастут до 3 млрд. тонн в год [9]. Поэтому одной из главных задач является увеличение валовых сборов при сохранении структуры посевных площадей. В связи с этим, в настоящее время в селекции актуальны вопросы по создания сортов твердой яровой пшеницы отличающимися высокими показателями продуктивности, характеризующихся стабильностью основных признаков, связанных с урожайностью зерна. Результативность селекционного процесса во многом зависит от исходного материала, целенаправленности подбора родительских пар при гибридизации и эффективности отбора генотипов в гибридных популяциях. В селекции твердой пшеницы наибольший интерес

представляет оценка исходных сортов и гибридов по общей комбинационной способности (ОКС), так как она определяется главным образом аддитивными наследственными факторами. Известно, что комбинационная способность является генетически обусловленным свойством, которое наследуется при скрещивании и самоопылении.

Целью исследований является изучение комбинационной способности сортов и гибридов яровой твердой пшеницы по признакам: масса 1000 зерен, масса зерна главного колоса, число зерен главного колоса для выделения образцов, представляющих ценность в селекции.

Материалы и методика исследований. Полевые опыты были заложены 2017 г. в селекционном севообороте лаборатории селекции твердой пшеницы ФГБНУ «СибНИИСХ». Посев производился во 2 декаду мая (18 мая) с помощью ручной сажалки конструкции ФГБНУ «СибНИИСХ».

Объектом исследований служили сорта и гибриды яровой твердой пшеницы: Жемчужина Сибири, Омская Степная, Омский Изумруд, Горд. 01-115-5, Омская Бирюза, Лавина, Горд. 06-5-3, Горд. 08-55-5, Горд. 08-94-3, Леук. 1591 д.21, Леук. 1560 д.18 и перспективные гибридные формы Жемчужина Сибири / Лавина, Жемчужина Сибири / Горд. 1591 д.21, Омская Степная / 06-5-3, Омская Степная / Горд. 1591 д.21, Омский Изумруд / Лавина, Омский Изумруд / 08-55-5, Омский Изумруд / 1560 д.18, Горд. 01-115-5 / Горд. 06-5-3, Горд. 01-115-5 / Горд. 08-55-5, Горд. 01-115-5 / Горд. 08-94-3, Омская Бирюза / Горд. 08-94-3, Омская Бирюза / Леук. 1591 д.21, Омская Бирюза / Леук. 1560 д.18. Гибриды F₁ и родительские формы высевались в 3-х кратной повторности; в каждой повторности закладывалось по 20 зерен F₁ и по 40 зерен исходных сортов с площадью питания 20x10 см.

По характеру распределения осадков в критический период 2017 год можно охарактеризовать как умеренно увлажнённым, однако следует отметить, что температура воздуха в данный период в 2017 г. была значительно высокой, что свидетельствует о сильном испарении влаги.

Результаты исследований. Одним из важнейших элементов структуры урожая является масса зерна колоса. В результате оценки массы выявлено, что значения данного признака среди родительских форм изменялись от 0,8 г. (Лавина) до 1,66 г. (Леук. 1560 д.18). Наилучшие значения данного признака среди родительских форм продемонстрировали: Леук. 1591 д.21, Леук. 1560 д.18, Омский Изумруд, Горд. 01-115-5, Горд. 08-94-3. Среди гибридных форм показатели изменялись от 1,31 г. до 2,09 г. Наилучшие значения данного признака, среди гибридных форм продемонстрировали: Омский Изумруд / Лавина, Омский Изумруд / Горд. 08-55-5, Горд. 01-115-5 / Горд. 08-55-5, Горд. 01-115-5 / Горд. 08-94-3, Омская Бирюза / Горд. 08-94-3. Анализ варианс комбинационной способности показал, что детерминация признака определяется аддитивными генами, с преобладающим влиянием генов отцовских форм (табл. 1).

Таблица 1

Значение признаков сортов и гибридов по элементам продуктивности, 2017 г.

Сортообразец	Длина колоса, см			Число колосков в колосе, шт.			Масса зерна главного колоса, г			Количество зерен главного колоса, шт.			Масса 1000 зерен, г		
	F ₁	P ₁	P ₂	F ₁	P ₁	P ₂	F ₁	P ₁	P ₂	F ₁	P ₁	P ₂	F ₁	P ₁	P ₂
Жемчужина Сибири/Лавина	6,41	6,23	6,40	15,00	13,80	13,20	1,43	0,99	0,80	31,33	26,05	18,45	44,45	37,71	43,86
Жемчужина Сибири /Горд. 1591д21	6,82	6,23	6,50	15,11	14,00	14,75	1,50	0,99	1,43	31,67	26,05	31,25	45,40	37,71	42,32
Омская Степная/ 06-5-3	6,35	6,47	6,75	14,48	14,20	14,25	1,35	1,04	1,24	29,24	26,35	32,55	45,61	39,04	38,17
Омская Степная/ Горд. 1591д21	6,56	6,47	6,96	15,17	14,20	15,13	1,39	1,04	1,66	29,92	26,35	38,63	45,12	39,04	42,41
Омский Изумруд/Лавина	7,31	6,69	6,40	15,67	13,90	13,20	1,76	1,08	0,80	35,34	24,50	18,45	49,69	43,50	43,86
Омский Изумруд/ 08-55-5	7,52	6,69	5,23	15,81	13,90	13,65	2,09	1,08	1,23	38,95	24,50	28,35	52,94	43,50	43,40
Омский Изумруд/ Леук.1560д18	6,80	6,69	6,96	14,27	13,90	15,13	1,46	1,08	1,66	30,60	24,50	38,63	47,11	43,50	42,41
Горд. 01-115-5/ Горд. 06-5-3	6,00	6,57	6,75	12,33	15,20	14,25	1,31	1,28	1,24	25,29	27,50	32,55	51,77	46,15	38,17
Горд. 01-115-5/ Горд.08-55-5	6,46	6,57	5,23	14,62	15,20	13,65	1,55	1,28	1,23	31,19	27,50	28,35	49,37	46,15	43,40
Горд.01-115-5/ Горд. 08-94-3	6,23	6,57	6,76	14,38	15,20	14,20	1,56	1,28	1,39	28,57	27,50	28,50	49,14	46,15	49,12
Омская Бирюза/ Горд.08-94-3	7,22	6,50	6,76	15,76	15,30	14,20	2,01	0,89	1,39	41,33	22,40	28,50	48,61	39,52	49,12
Омская Бирюза/ Леук.1591д21	6,22	6,50	6,50	15,33	13,20	14,75	1,39	0,89	1,43	29,81	22,40	31,25	46,11	39,52	42,32
Омская Бирюза/ Леук.1560д18	6,40	6,50	6,96	14,81	14,25	15,13	1,40	0,89	1,66	29,79	22,40	38,63	61,22	39,52	42,41
Средняя	6,64	6,51	6,47	14,83	14,33	14,27	1,55	1,06	1,32	31,77	25,23	30,31	48,96	41,62	43,15

Число зерен главного колоса представляет значительный интерес для селекции. Как видно из таблицы 1 родительские и гибридные формы существенно различались по числу зёрен в колосе. Среди родительских форм наилучшие значения показали: Жемчужина Сибири, Омская Степная, Горд. 01-115-5, Леук.1591 д.21, Горд.06-5-3, Леук. 1560 д.18, среди гибридных: Омский Изумруд / Лавина, Омский Изумруд / Горд.08-55-5, Омская Бирюза / Горд.08-94-3. Анализ комбинационной способности показал, что в общей изменчивости признака 46,65% приходится на долю материнских форм и 33,49% отцовских. Таким образом, детерминация признака определяется влиянием аддитивных генов материнских и отцовских форм (табл. 2).

Таблица 2
Анализ вариансы комбинационной способности
по комплексу признаков F₁

Источник изменчивости	Длина главного колоса		Число колосков в колосе		Масса зерна главного колоса		Количество зерен главного колоса		Масса 1000 зерен	
	MS	%	MS	%	MS	%	MS	%	MS	%
ОКС ♀	0,5	60,38	1,48	50,39	0,08	35,88	35,39	46,65	7,33	37,73
ОКС ♂	0,14	16,58	1,12	37,98	0,1	45,62	25,4	33,49	4,75	24,41
СКС	0,15	18,09	0,25	8,55	0,03	11,41	9,63	12,7	5,36	27,59
Случайные отклонения	0,04	4,95	0,09	3,08	0,02	7,1	5,43	7,16	2	10,27

Масса 1000 зерен является важным признаком для селекции так, как является показателем качества семенного материала, технологических и посевных качеств семян; в значительной мере определяет всхожесть и жизнеспособность. Как свидетельствуют данные таблицы 1, наилучшие значения данного признака среди родительских форм продемонстрировали сорта: Леук.1591 д.21, Омский Изумруд, Горд. 01-115-5, Горд. 08-94-3. Данные таблицы также показывают, что значения данного признака среди родительских форм изменялось от 37,79 г (Горд. 06-5-3) до 48,74 г (Горд.08-94-3), среди гибридных форм: 45,77 г (Жемчужина Сибири / Лавина) до 53,47 г (Омский Изумруд / Горд.08-55-5). Среди гибридных форм наилучшие значения признака показали: Омский Изумруд / Лавина, Омский Изумруд / Горд.08-55-5, Горд. 01-115-5 / Горд. 06-5-3, Горд. 01-115-5 / Горд.08-55-5, Горд.01-115-5 / Горд. 08-94-3, Омская Бирюза / Горд. 08-94-3. Достоверность вариансы СКС в исследованиях показывает, что в контроле признака наряду с аддитивными эффектами генов существенна роль и неаддитивных эффектов (табл. 2).

Длина колоса родительских форм изменялась от 5,23 см у Горд. 08-55-5 до 6,96 см у Леук.1560 д.18. В гибридных комбинациях показатель варьировал от 6,00 до 7,52 см (табл. 1). Анализ варианс комбинационной способности продемонстрировал, что детерминация признака определяется аддитивными генами материнских форм (табл. 2).

По признаку число колосков в главном колосе среди родительских форм показатели изменились от 13,20 см у Леук. 1591 д.21 до 15,30 мм у Омская Би-

рюза. Среди гибридных форм показатели по данному признаку колебались от 12,33 мм до 15,81 мм (табл. 1). Лучшие значения отмечены у гибридных форм: Жемчужина Сибири / Лавина, Жемчужина Сибири / Горд. 1591д.21, Омская Степная / Горд. 1591 д.21, Омский Изумруд / Лавина, Омский Изумруд / 08-55-5, Омская Бирюза / Горд.08-94-3, Омская Бирюза / Леук.1591 д.21. Результаты изучения гибридных форм первого поколения показали, что за детерминацию признака отвечают аддитивные эффекты генов и наибольший вклад вносят материнские формы (табл. 2).

Среди материнских и отцовских форм наилучшей комбинационной способностью по признаку длина главного колоса, обладают сорта: Омский Изумруд, Горд. 08-55-5, Горд. 08-94-3; отрицательные значения по данному признаку продемонстрировали сорта: Жемчужина Сибири, Омская Степная, Горд. 01-115-5, Омская Бирюза, Лавина, Горд. 06-5-3, Леук.1591 д.21, Леук. 1560 д.18.

По признаку масса зерна с главного колоса наилучшей комбинационной способностью обладают сорта: Омский Изумруд, Горд. 08-55-5, Горд. 08-94-3; отрицательные значения по данному признаку продемонстрировали сорта: Жемчужина Сибири, Омская Степная, Горд. 01-115-5, Лавина, Горд. 06-5-3, Леук.1591 д.21, Леук. 1560 д.18.

Наилучшие значения комбинационной способности по признаку число колосков в колосе наилучшие значения признака показали: Омская Степная, Омская Бирюза, Лавина, Горд. 08-55-5, Горд. 08-94-3; отрицательные значение признака продемонстрировали: Горд. 01-115-5, Горд. 06-5-3, Леук.1560 д.18.

По признаку число зерен главного колоса наилучшие значения признака показали: Омский Изумруд, Омская Бирюза, Горд. 08-55-5, Горд. 08-94-3; отрицательные значение признака показали: Горд. 01-115-5, Горд. 06-5-3, Леук. 1591 д.21, Леук. 1560 д.18.

Таблица 3
Анализ эффектов ОКС по комплексу признаков

		Оценка эффектов ОКС				
Сортобразец		длина главного колоса	число колосков в колосе	масса зерна главного колоса	количество зерен главного колоса	масса 1000 зерен
Жемчужина Сибири	♀	0,0795	0,1383	-0,0118	0,873	-1,28
Омская Степная	♀	0,0084	0,5776	-0,0266	0,3166	-1,526
Омский Изумруд	♀	0,6105	0,3338	0,2554	3,5256	2,308
Горд. 01-115-5	♀	-0,5414	-1,1840	-0,1896	-5,254	1,27
Омская Бирюза	♀	-0,0017	0,4739	0,0846	2,5644	-0,442
Лавина	♂	-0,0032	0,4696	-0,0468	0,2827	-1,321
Горд. 06-5-3	♂	-0,2480	-1,2135	-0,1304	-2,4931	0,705
Горд. 08-55-5	♂	0,3423	0,7009	0,256	4,0795	1,987
Горд. 08-94-3	♂	0,2826	0,4909	0,2776	4,2018	0,462
Леук.1591д21	♂	-0,0952	0,2773	-0,1285	-2,0139	-1,002
Леук. 1560д18	♂	-0,2272	-0,4365	-0,2329	-3,546	-1,724

Наилучшие значения комбинационной способности по признаку масса 1000 зерен показали сорта: Омский Изумруд, Горд. 01-115-5, Горд. 08-55-5.; отрицательные значения признака продемонстрировали сорта: Жемчужина Сибири, Омская Степная, Омская Бирюза, Лавина, Леук. 1591 д.21 ,Леук. 1560 д.18.

Выводы. Таким образом, в результате изучения родительских и гибридных форм выявлено, что генетический контроль признаков: длина колоса, количество колосков в колосе, число зерен главного колоса и масса зерна главного колоса определяется влиянием аддитивных эффектов генов, а в генетическом контроле признака: масса 1000 зерен выявлено влияние аддитивных и неаддитивных генов. Среди изученных сортов наиболее перспективными в селекции на общую продуктивность можно считать сорта Омский Изумруд, Горд. 08-55-5, Горд. 08-94-3.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голик В.С. Селекция *Triticum durum* Desf. / В. С. Голик, О. В. Голик. - Х.: Магда ЛТД, 2008. - 519 с.
2. Дуктова Н.А. Создание и оценка по хозяйственно-биологическим признакам новых образцов яровой твердой пшеницы (*T. durum* Desf.) различного генетического происхождения: дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.05 /Н.А. Дуктова. - Горки, 2007. - 207 с.
3. Дуктова Н.А. Твердая пшеница - новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н.А. Дуктова, В.П. Дуктов., В.В. Павловский // ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬНАЙ АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ. СЕРЫЯ АГРАРНЫХ НАВУК – 2015. - № 3-. С. 85-92.
4. Калашник Н.А. Характер наследования и комбинационная способность сортов мягкой яровой пшеницы на разных фонах питания: Метод рекомендации / Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в Западной Сибири, ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние // Н.А. Калашник, О.И. Гамзикова, И.Р. Колмакова. –Новосибирск, 1980.-60 с.
5. Кошак Ж.В. Химический состав зерна твердых сортов пшеницы, районированных в республике Беларусь / Ж.В. Кошак, Е.М. Минина, А.Э. Кошак, Н.А. Дуктова //Агропанорама. – 2014.- №2. – С. 19-23.
6. Ложкин А.Г. Яровая твердая пшеница в Чувашской Республике /А.Г. Ложкин, В.Л. Дмитриев, И.П. Елисеев //Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 3. - С. 22-26.
7. Лукьяненко П.П. Гибридизация отдалённых эколого-географических форм и проблем в селекции пшеницы // Вестник с.-х. науки. – 1967.– № 3. – С.31
8. Филлипс С., Нортон Р. Производство зерна пшеницы и применение минеральных удобрений в мире // Питание растений. – 2012. – № 4.– С. 2-5
9. «Как прокормить население мира в 2050 г» – Рим: ФАО, 2009. – 30 с.
Режим доступа: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/synthesis_papers/How_to_Feed_the_World_in_2050_RU.pdf
10. Lees, P. Durum: Wheat with a future / P. Lees // Farmers weekly. – 1980. – Vol. 93, N 20. – P. 8–11.
11. Mains E.B., Jackson H.S. Physiologic specialization in the leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* // Phytopathology. - 1926. - Vol. 16. - P. 89-120

**THE BASIC ELEMENTS OF STRUCTURE OF YIELD OF MODERN VARIETIES
OF SPRING DURUM WHEAT UNDER CONDITIONS OF WESTERN SIBERIA
AND ITS COMBINING ABILITY**

D. A. Glushakov, V.S. Yusov

The results of the study of varieties and hybrids of spring durum wheat on the main indicators of productivity are presented, the combinational ability of durum wheat varieties on the main elements of productivity of the crop structure is calculated, and the varieties with high combinational ability on the complex of characteristics are distinguished.

Key words: durum wheat, length of main spike, number of spikelets, weight of 1000 grains, weight of grains of main ear, number of grains in the main spike, combining ability.

УДК 633.15: 633.151

**СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА И РАННЕСПЕЛЬНЫХ
ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СИБИРСКОМ ФИЛИАЛЕ ВНИИК**

С.В. Губин, А.М. Логинова, Г.В. Гетц

Сибирский филиал ФГБНУ ВНИИ кукурузы, г. Омск, Россия

e-mail: sibmais@rambler.ru

Представлены результаты работы по созданию раннеспельных гибридов кукурузы на основе коллекции инбредных линий Сибирского филиала ВНИИК. Описана методика работы и современное состояние вопроса. Приведены краткие характеристики исходного материала и новых раннеспельных перспективных гибридов кукурузы.

Ключевые слова: кукуруза, раннеспельный гибрид, инбредная линия, гетерозис, сортопротестование.

Проблема создания раннеспельных гибридов кукурузы для России весьма актуальна. Ультраранние холодостойкие и засухоустойчивые гибриды кукурузы, помимо выращивания в тех регионах, где возможность получить урожай спелого зерна гибридов с ФАО 180 и больше, можно использовать в позднеспельных и страховых посевах в южных регионах нашей страны [1].

Одни из самых ранних гибридов кукурузы в России: Омка 130, Омка 135, Сибирский 135 были созданы при непосредственном участии Сибирского филиала ВНИИ кукурузы (г. Омск). Раннеспельный гибрид кукурузы Сибирский 135, включенный в Госреестр в 2016 году, создан с участием линии Ом 136. При возделывании в условиях Омской области, он отличается скороспелостью и высокой урожайностью зерна, с уборочной влажностью 36-39% [2].

В настоящее время продолжается работа по созданию новых гибридов, сочетающих в себе высокую зерновую продуктивность, раннеспелость, засухоустойчивость и другие хозяйствственно-ценные качества.

Исходным материалом для создания гибридов кукурузы являются инбредные (самоопыленные) линии, в Сибирском филиале ВНИИК постоянно ведется работы по их выделению и изучению. Ежегодно в программе опытов участвуют 20-25 местных инбредных линий. Еще Б. И. Герасенков, изучая популяции и сорта кукурузы сибирского экотипа, отмечал, что в местных условиях эффектив-

вен отбор растений на скороспелость, холодостойкость и засухоустойчивость [3].

По данным многолетних исследований, при правильном подборе, использование сибирских инбредных линий в качестве одной из родительских форм в гибридизации показало их высокую ценность. Как правило, подбор пар из географически отдаленных районов, обеспечивает наибольшее проявление гетерозиса у гибридов первого поколения, получаемые гибриды по скороспелости занимают промежуточное значение.

При изучении коллекции инбредных линий в СФ ВНИИК особое внимание уделяется следующим признакам:

Продолжительность периода «всходы – цветение початка» позволяет судить о скороспелости линии и гибридов, получаемых с ее участием. Этот показатель имеет критическое значение для кукурузы при возделывании в Сибири.

Высота растений. Раннеспелые линии, при создании гибридов, принимают участие в скрещивании преимущественно в качестве отцовской формы. Поэтому высоту растений необходимо учитывать при планировании схемы посева участка гибридизации, где из-за недостаточной высоты отцовских линий эффективный перенос пыльцы на початки материнских растений будет невозможен. Кроме того, этот признак имеет высокую степень наследуемости и определяет технологические свойства получаемых гибридов.

Высота прикрепления верхнего початка также имеет высокую наследуемость. Это один из основных технологических признаков, характеризующий пригодность инбредной линии и гибрида, полученного с ее участием, к механизированной уборке.

Признак **«Масса 1000 зерен»** наряду с признаком **«Выход сухого зерна из сухих початков»** коррелирует со скоростью отдачи влаги зерном при созревании и уборочной влажностью зерна. От этих показателей зависит необходимость послеуборочной сушки семян, а в конечном итоге и стоимость производства гибридных семян.

Комбинационная способность определяет способность инбредной линии давать высокогетерозисные гибриды. Определение общей комбинационной способности проводится путем изучения гибридов, полученных от скрещивания инбредных линий с тестерами (простыми гибридами).

Методика проведения исследований. Опыты проводились на поле Сибирского филиала ВНИИ кукурузы с 2014 по 2016 гг. Технология основной обработки почвы: глубокая весенняя отвальная вспашка плугом ПЛН-4-35 на глубину 20-22 см. Весной боронование, предпосевная культивация на глубину 6-8 см и прикатывание кольчато-шпоровыми катками. Посев производился ручными сажалками по предварительной маркировке.

Для борьбы с сорняками использовались гербициды «Майстер Био-Пауэр» и «Аденго».

Уборка урожая початков производилась вручную.

Делянки во всех опытах двухрядковые. Способ посева инбредных линий квадратно-гнездовой, по схеме 70x70 см, гибридов – пунктирный 35x70 см.

Размещение вариантов последовательное. Расположение стандартов – в начале каждой повторности для линий и через каждые 25 номеров для гибридов. Площадь делянки 9,8 м².

В качестве стандарта при изучении линий взята линия Ом 196. Инбредная линия кукурузы Ом 196 внесена в Госреестр в 1997 г. и является отцовской формой гибрида Омка 150.

Для изучения комбинационной способности инбредных линий проводились скрещивания по топкроссной (с тестерами, предоставленными ВНИИ кукурузы г. Пятигорск) и диаллельной (между самими линиями) схемам.

В питомнике изучения гибридов с ФАО 100-150 за стандарт был принят реестровый гибрид НУР.

При проведении наблюдений использовались методики ВИР, рекомендованные ВНИИ кукурузы. Математическая обработка результатов исследований проводилась по методике дисперсионного анализа, описанной Б.А. Доспеховым [4, 5].

Из особенностей погоды за время проведения исследований следует отметить благоприятные условия (теплая погода с осадками) для прохождения критической фазы формирования и налива зерна в августе 2014 и 2016 гг., а также существенный недостаток тепла в этот же период в 2015 г.

Результаты исследований. По результатам изучения по комплексу хозяйствственно-ценных признаков было выделено несколько инбредных линий кукурузы, которые в качестве отцовских форм были включены в программу создания раннеспелых гибридов. В таблице 1 представлена краткая характеристика выделившихся по комплексу признаков линий, с участием которых были получены перспективные гибриды кукурузы.

Таблица 1

Краткая характеристика омских инбредных линий, используемых для создания раннеспелых гибридов кукурузы (2014-2016 гг.)

Линия	Продолж. периода всходы - цветение початка, сут.	Урожай зерна 14% влажности, т/га	Высота, см		Масса 1000 зерен, г	Выход зерна из сухих початков, %	Комбинационная способность	
			растения	прикрепления верхнего початка			общая	специфическая
Ом 196	50,6	4,82	190	48	248	81,5	высокая	высокая
Ом 14	49,7	4,84	188	47	247	77,0	средняя	высокая
Ом 30	53,9	4,52	184	47	256	76,3	средняя	высокая
Ом 136	48,9	4,29	167	46	277	81,7	высокая	низкая
Ом 172	53,3	4,31	165	46	248	75,1	высокая	низкая
Ом 204	55,0	4,79	194	61	200	86,5	высокая	средняя
Ом 259	52,2	3,83	182	49	209	84,7	высокая	средняя
Ом 401	57,0	3,45	161	65	225	79,2	высокая	средняя

Выбранные линии обладают средней и высокой комбинационной способ-

ностью. Продолжительность периода от всходов до цветения початка в условиях Омской области составляет от 49 до 57 суток, урожайность сухого зерна 3,5-4,8 т/га, высота растения и прикрепления початка 161-194 см и 46-65 см соответственно. Зерно крупное, кремнистое и полуузбовидной формы.

Гибриды, полученные с участием изучаемых омских инбредных линий, проходили отбор в питомниках сортоиспытания. В результате были отобраны лучшие по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

Сейчас в Сибирском филиале ВНИИ кукурузы завершающий этап сортоиспытаний проходят новые гибриды кукурузы, полученные от скрещивания омских инбредных линий с простыми гибридами, предоставленными ВНИИК (г. Пятигорск). Краткая характеристика наиболее перспективных раннеспелых гибридов кукурузы приведена в таблице 2.

Таблица 2
Гибриды с омскими инбредными линиями (2014-2016 гг.)

Название гибрида	Урожайность зерна 14% влажности, т/га	Уборочная влажность зерна, %	Период всходы-цветение початка (50%) суток	Поражение пузырчатой головней %	Высота растения, см	Высота прикрепления початка, см
НУР ст.	5,89	37,9	53	11,4	225,0	78,7
РДТ7/05 х Ом 14	6,26	35,3	50	3,1	227,3	67,3
РДТ7/05 х Ом 136	6,80	36,2	50	2,6	226,3	76,0
РДТ725/12 М х Ом 30	7,15	39,7	53	3,7	272,0	91,5
РДТ9/09 М х Ом 14	6,98	37,4	51	0,5	249,0	83,7
РДТ9/09 М х Ом 401	6,52	37,9	51	0,5	241,7	87,0
РДТ107/12 С х Ом 30	7,69	39,0	52	0,0	272,5	95,5
РДТ 725/12 М х Ом 172	6,70	37,9	52	1,33	256,00	104,0
РДТ 7/05 М х Ом 204	6,88	37,4	52	2,54	250,67	96,7
НСР 05	0,41					

Новые гибриды кукурузы, созданные в Сибирском филиале ВНИИК, пре-восходят стандарт НУР по скороспелости, урожайности зерна и другим основным хозяйствственно-ценным признакам.

Заключение. В Сибирском филиале ВНИИ кукурузы накоплен уникальный опыт работы по селекции кукурузы в условиях Западной Сибири, создана коллекция инбредных линий кукурузы, обладающих рядом полезных признаков и представляющая интерес для практической селекции раннеспелых гибридов с ФАО 100-150.

Для более полного раскрытия потенциала омских инбредных линий целесообразно продолжить создание новых и изучение уже созданных линий.

Новые перспективные раннеспелые гибриды кукурузы, созданные с уча-

стием омских инбредных линий, превосходят стандарт по комплексу хозяйственными ценных признаков и заслуживают передачи в Госсортиспытание.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кукуруза в Сибири / Кашеваров Н.И., Ильин В.С., Кашеварова Н.Н., Ильин И.В.// Под общ.ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск, 2004. – 400 с.
2. Раннеспелые гибриды кукурузы – для условий Западной Сибири [Электронный научный журнал] / Ильин В.С., Логинова А.М., Гетц Г.В., Губин С.В. // Современные проблемы науки и образования. 2014. -№ 6.URL: <https://www.science-education.ru/pdf/2014/6/19.pdf>
3. Герасенков Б.И. /Биология и особенности культуры сибирского экотипа кукурузы / Автореф. дис.на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук. - Омск, 1964. – 43 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). / Б.А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979.- 416 с.
5. Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы. Методические указания /Под ред. Г.Е. Шмареева. – ВИР: Ленинград, 1985. – 50 с.

CREATION OF INITIAL MATERIAL AND SHORT DURATION HYBRIDS OF CORN IN SB OF ALL-RUSSIAN SRI OF CORN

S.V. Gubin, A.M. Loginova, G.V. Getz

In the article presented the results of the work on the creation of early maturing maize hybrids based on the collection of inbred lines of the Siberian branch of all-Russian scientific research Institute of corn. The method of work and the current state of the issue are described. Brief characteristics of the initial material and new early maturing perspective maize hybrids are presented.

Keywords: corn, short duration hybrid, inbred line, heterosis, variety testing.

УДК 633.853.52/571.1.13

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Кармазина, А.М. Асанов, канд. с.-х. наук, Л.В. Омельянюк, доктор с.-х. наук, М.Т. Сулеева, Р.А. Настоящая
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

В статье представлены результаты опытов, полученные в 2017 г. на полях ФГБНУ СибНИИСХ (с 2018 г. Омский АНЦ). Сорта сои селекции СибНИИСХ: Сибирячка, Золотистая и Черемшанка, изучались по двум предшественникам. У сортов сои, посаженных по пару, в условиях 2017 г. отмечалось увеличение продолжительности периода вегетации на 10 – 13 суток, по сравнению с непаровым предшественником. Самым урожайным в опыте был сорт Черемшанка, посаженный после озимого тритикале – 3,93 т/га, прибавка к стандарту +0,63 т/га. Достоверно ниже стан-

дарта Сибирячка – показатель у сорта Золотистая на паровом предшественнике – 2,68 т/га (-0,55 т/га). Доказано, что есть основания рекомендовать посев сои после озимых зерновых.

Ключевые слова: соя, предшественник, вегетационный период, урожайность, элементы структуры урожая.

Зернобобовые культуры имеют важное продовольственное, кормовое, техническое и экологическое значение. В севообороте зернобобовые служат хорошими предшественниками для большинства сельскохозяйственных культур. Они не только способны накапливать в почве азот, благодаря симбиотической фиксации его из атмосферы с помощью клубеньковых бактерий, но и извлекать питательные вещества из труднорастворимых почвенных соединений, а также улучшать фитосанитарное состояние севооборота и обеспечивать благоприятный баланс гумуса [1]. Следует отметить, что также необходимо уделять внимание предшественникам для посева сои. Повышение удельного веса зернобобовых культур, в частности сои, в полевых севооборотах позволяет улучшить агроэкологическое состояние пашни и способствует повышению продуктивности других культур при сокращении затрат. За 2008–2012 гг. валовой сбор семян сои в России возрос по отношению к предыдущему пятилетию на 112% (с 618 до 1310 тыс. т в год) [2]. В настоящее время в Западной Сибири отмечается тенденция к увеличению производства сои. Соя характерна тем, что использует на формирование урожая много питательных веществ, потребляет не равномерно элементы питания по fazам роста и периодам развития. [3, с.10]. Наиболее важная особенность при посеве – это равномерное распределение семян в почве, что обеспечивает условия равноценного питания каждого растения агрокультуры. Этот принцип необходимо использовать в технологии производства сои при посеве, что лучше реализует потенциал культурных растений и может являться одним из способов повышения ее урожайности [4].

Объектами исследования были сорта сои селекции СибНИИСХ: Сибирячка, Золотистая и Черемшанка.

Технология обработки почвы – традиционная для зоны южной лесостепи Западной Сибири. Посев в конце 2-й декады мая сеялкой ССФК – 7 с нормой высева 0,8 млн. всхожих зерен на гектар.

Весенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом были хорошиими: по пару и по зерновым (озимое тритикале) – 155 мм и 185 мм соответственно (табл. 1).

Обеспеченность нитратным азотом перед посевом агрокультуры была очень высокой по предшественнику пар – 26,4 мг/кг и низкой – 9,2 мг/кг по зерновым (табл. 2).

Весенняя обеспеченность почвы подвижным фосфором в слое 0–20 см была повышенной – 135 мг/кг, обменным калием – очень высокой – 345 мг/кг (табл. 3).

Таблица 1

Влажность почвы и запасы продуктивной влаги перед посевом в зависимости от предшественника, 2017 г.

Горизонт, см	Влажность, %		Среднее	Продуктивная влажность, мм		Среднее
	1 повт.	2 повт.		1 повт.	2 повт.	
<i>предшественник пар</i>						
0-20	30,4	28,3	29,4	40,9	36,3	38,6
20-40	25,9	24,4	25,2	35,2	24,2	29,7
40-60	24,2	23,8	24,0	37,9	23,8	30,9
60-80	21,6	22,6	22,1	36,5	22,6	29,6
80-100	18,9	22,4	20,7	29,7	22,4	26,1
			Сумма	180,2	129,3	155 – хорошая
<i>предшественник озимое тритикале</i>						
0-20	21,8	24,2	23,0	22,0	27,2	24,6
20-40	23,1	27,4	25,3	28,4	38,8	33,6
40-60	24,8	24,9	24,9	39,5	39,7	39,6
60-80	24,6	24,9	24,8	44,9	45,7	45,3
80-100	22,6	23,0	22,8	40,8	42,0	41,4
			Сумма	175,6	193,4	185 – очень хорошая

Таблица 2

Содержание N–NO₃ в почве в 2017 г., мг/кг

Горизонт, см	Предшественник пар		Предшественник озимое тритикале	
	весна	осень	весна	осень
0-20	31,4	11,5	11,2	6,9
0-40	26,4 высокое	8,8 низкое	9,2 низкое	5,1 низкое
0-100	13,6	4,1	5,9	2,3

Таблица 3

Содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве (0-20 см) в 2017 г., мг/кг

Предшественник	Содержание P ₂ O ₅		Содержание K ₂ O, мг/кг	
	весна	осень	весна	осень
пар	135,0 повышенное	120,0 повышенное	262,9 очень высокое	250,2 очень высокое
зерновые	250,0 очень высокое	145,0 повышенное	428,5 очень высокое	269,5 очень высокое

После уборки сои уровень содержания нитратного азота значительно снизился до 8,8 мг/кг (предшественник пар) и до 5,1 мг/кг (предшественник зерновые). Содержание подвижного фосфора было повышенным – 133 мг/кг и обменного калия – очень высоким – 260 мг/кг (табл. 2, 3).

У сортов Золотистая и Черемшанка при посеве по пару наблюдалось значительное снижение полевой всхожести и сохранности растений к уборке, по сравнению с непаровым предшественником (табл. 4).

Таблица 4
Полевая всхожесть, сохранность растений к уборке и основные элементы структуры урожая сортов сои по двум предшественникам, 2017 г.

Показатель	Предшественник пар			Предшественник зерновые			
	Сорт	Сибир. *	Золот.	Черемш.	Сибир.	Золот.	Черем.
Полевая всхожесть, %		54,9	44,8	46,1	50,1	86,0	82,8
Сохранность растений, %		90	80	93	95	96	98
Длина стебля, см		105	115	110	100	98	95
Высота прикрепления 1-го боба, см		11,8	16,0	12,7	13,5	17,3	11,5
Число бобов на растении, шт.		31,0	25,9	24,7	27,6	16,5	19,7
Число бобов на узле, шт.		2,83	2,16	1,82	2,14	2,09	1,77
Число семян в бобе, шт.		1,43	2,18	1,87	1,99	2,30	1,88
Число семян с растения, шт.		44,5	56,3	46,1	54,9	37,7	37,0
Масса 1000 семян, г		184,8	164,4	208,9	157,6	142,4	165,1
Масса семян с растения, г		8,2	9,3	9,4	8,7	5,3	6,1

*сокращения в таблице: Сибир. – Сибирячка, Золот. – Золотистая, Черем. – Черемшанка

Из-за изреженности всходов, растения сои этих сортов получили возможность использовать большую, по сравнению с зерновым предшественником, площадь питания, поэтому по величине большинства элементов структуры урожая первый фон превосходит второй. Коэффициент корреляции полевой всхожести с продуктивностью растения $r = -0,953$, с числом семян на растении – $r = -0,861$, с массой 1000 семян – $r = -0,572$. Сорт-стандарт Сибирячка на обоих фонах имел полевую всхожесть около 50% и его растения на двух предшественниках имели сравнительно близкие показатели структуры урожая.

У сортов сои, посевных по пару, в условиях 2017 г. отмечалось увеличение продолжительности периода вегетации на 10–13 суток, по сравнению с непаровым предшественником (табл. 5). Наиболее скороспелым в опыте был сорт Золотистая, посевной после зерновых – 98 сут., наибольший вегетационный период – у этого же сорта и Черемшанки на паровом предшественнике – 112 сут.

Таблица 5
Вегетационный период и урожайность сортов сои по двум предшественникам, 2017 г.

Сорт	Предшественник					
	вегетацион- ный период, сут.	пар		озимое тритикале		
		урожайность т/га	к стандар- ту, т/га	вегетаци- онный пе- риод, сут.	урожайность т/га	к стандарту, т/га
Сибирячка, стандарт	111	3,23	–	99	3,30	–
Золотистая	112	2,68	-0,55*	98	3,53	0,23
Черемшанка	112	3,24	0,01	102	3,93	0,63*
среднее	112	3,05	–	100	3,59	–

$$НСР_{05} = 0,31 \text{ т/га}$$

Самым урожайным в опыте был сорт Черемшанка, посевной после озимого тритикале – 3,93 т/га, прибавка к стандарту +0,63 т/га. Достоверно ниже стандарта показатель у сорта Золотистая на паровом предшественнике – 2,68 т/га (-0,55 т/га). В целом, уровень урожайности сои достоверно зависел от полевой всхожести – $r = 0,807$ и от продолжительности вегетационного периода – $r = -0,636$.

В заключении можно сделать вывод о том, что при посеве сои по пару в условиях 2017 г. отмечалось увеличение продолжительности периода вегетации на 10 – 13 суток, по сравнению с непаровым предшественником. Наиболее скороспелым в опыте был сорт Золотистая, посевной после зерновых – 98 сут., наибольший вегетационный период – у этого же сорта и Черемшанки на паровом предшественнике – 112 сут. Самым урожайным в опыте был сорт Черемшанка, посевной по непаровому предшественнику – 3,93 т/га, прибавка к стандарту – +0,63 т/га. Доказано, что есть основания рекомендовать посев сои после озимых зерновых.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Босак В.Н. Применение микроудобрений в технологии возделывания зернобобовых культур / В.Н. Босак //Агрехимический вестник /Редакция "Химия в сельском хозяйстве". – Москва, 2015. – С. 24 – 25.
2. Устюжанин А.П. Стратегия развития соевого комплекса России. Программные цели и прогнозы до 2020 г. / А.П. Устюжанин // Соя – стратегическая сельскохо-

зяйственная культура в системе развития сельского хозяйства и продовольственного комплекса России: материалы Первой Междунар. интернет-конф. М., 2011 [Электронный ресурс]. URL :<http://soyarus.ru/soyarticles/strategiya-razvitiya-soevogo-kompleksa-rossii.html>.

3. Денисенко О.Г. Особенности произрастания сои в Омской области, ее основные биохимические и биометрические характеристики / О.Г. Денисенко // Сборник материалов XXIII научно-технической студенческой конференции. – Омск, 2017. – С. 10 – 14.

4. Редкокашина А.В. Высевающие аппараты для двухстрочного посева семян сои / А.В. Редкокашина // Аграрный вестник приморья / Приморская государственная сельскохозяйственная академия. – Уссурийск, 2017. – С. 28 – 31.

MAIN RESULTS OF STUDYING THE INFLUENCE OF THE PREDATOR ON THE YIELD OF SOY GRADE IN THE CONDITIONS OF THE OMSK REGION

A.Yu. Karmazina, A.M. Asanov, L.V. Omelyanyuk, M.T. Suleeva, R.N. Nastoyashaya

The article presents the results of experiments obtained in 2017 on the fields of the Siberian Research Institute of Agriculture (since 2018 the Omsk Agrarian Science Center). Soybean varieties the Siberian Research Institute of Agriculture: Sibiryachka, Zolotistaya and Cheremshanka, were studied by two predecessors. In soybean varieties sown in fallow, under the conditions of 2017 there was an increase in the duration of the vegetative period by 10-13 days, in comparison with nonfallow predecessor. The most productive in the experiment was the variety Cheremshanka, sown after winter triticale – 3.93 t/ha, an increase to the standard of +0.63 t/ha. Realistic below the standard Sibiryachka – the indicator for the Golden variety on the steam predecessor is 2.68 t/ha (0.55 t/ha). It is proved that there is reason to recommend soybean planting after winter cereals.

Keywords: soybeans, predecessor, vegetation period, productivity, elements of crop structure.

УДК 631.63(09):633.13

ИСТОРИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВСА В ФГБНУ «ОМСКИЙ АНЦ» (СибНИИСХ)

**Т.И. Кравцова, С.В. Васюкевич, канд. с.-х. наук, Е.С. Шевцова,
М.И. Нагибин, Я.В. Ряполова**

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

Селекция овса ведётся в СибНИИСХ (в настоящее время Омский аграрный научный центр) с 1965 г. Всего создано и включено в Государственный реестр селекционных достижений РФ 17 сортов овса. До 1997 г. основные площади под овсом в Омской области занимали сорта иностранной селекции, тогда как в последующий период и по настоящее время – сорта омской селекции: Иртыш 21, Орион, Иртыш 22, Уран и др. Современные требования по селекции овса: пластичность, иммунность, улучшенные биохимические показатели зерна. С 2006 г. начата селекция по

крупяным показателям. В результате был создан и передан в 2015 г. на ГСИ сорт овса Сибирский геркулес крупяного использования.

Ключевые слова: *сбор, коллекция, отбор, патоген, паразит, иммунитет, качество, озерненность, селекция, продуктивность.*

Селекционная работа по овсу в Сибири началась в 1913 г. в Кургане Н.Л. Скалозубовым, а в 1918 г. весь материал по овсу был передан Западно-Сибирской селекционной станции (Омск). Селекция велась исключительно аналитическим методом на основе местного материала, собранного в разных районах Сибири. В 1931 году под руководством А.Н. Караблина впервые проведена в небольшом объёме гибридизация с целью получения новых сортов овса. С 1939 по 1958 гг. селекцию овса в г. Омске возглавлял А.В. Тахтуев. Но, к сожалению, эта работа по селекции овса в СибНИИСХ была прекращена до шестидесятых годов. Селекционная работа по овсу возобновилась в СибНИИСХ в 1965 году, вначале в составе лаборатории зернофуражных и крупяных культур, а в 1978 г. В.И. Богачковым была создана лаборатория селекции овса. Селекционная работа началась со сбора и изучения обширного набора сортобразцов из мировой коллекции ВИРа и других научных учреждений страны. Вновь организованной лабораторией В.И. Богачков руководил по 1992 г. С 1992 по 2005 г. лабораторию возглавляла Н.Г. Смищук, а с 2006 г. – С.В. Васюкевич. В разные годы работали научные сотрудники А.И. Мирошниченко (1977-1991 гг.), Н.И. Болдина (1988-1990 гг.), Т.И. Кравцова (с 1998 г.), Е.С. Шевцова (с 2006 г.), М.И. Нагибин (с 2012 г.), Я.В. Ряполова (с 2018 г.).

Создание среднеранних сортов овса для северных зон Западной Сибири ведётся Т.И. Пыко в отделе северного земледелия под руководством лаборатории зернофуражных культур.

Итоги селекции овса в «Омском АНЦ» (СибНИИСХ) с 1918 по 2018 гг.

С 1918 по 1958 гг. и с 1965 г. по настоящее время в «Омском АНЦ» (СибНИИСХ) созданы разными методами селекции и включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ 17 сортов овса: 14 зернофуражного направления, два голозерных и один сорт на зеленую массу.

До 1997 г. основные площади под овсом в Омской области занимали сорта овса иностранной селекции. Сорт Шведской селекции Ристо лидировал по занимаемой площади до 1995 г. В 1996 г. занимаемые площади под сортами Ристо и Иртыш 13 (СибНИИСХ) почти выровнялись и с 1997 г. Иртыш 13 занимал наибольшие площади в Омской области по 2004 г. С 2005 г. по 2015 г. основные площади занимал Орион (из 150000 га – 42000 га), с 2016 г. и по настоящее время – Иртыш 22 [1].

В настоящий период селекция по овсу направлена на стабилизацию урожая, повышение устойчивости сортов к головневым патогенам и корончатой ржавчине. Предстоит сложная работа по улучшению биохимических показателей зерна, в первую очередь повышению содержания белка. Для перерабатывающей промышленности необходимы высококачественные сорта овса с высоким выходом крупы.

Работа по овсу в «Омском АНЦ» ведётся в тесном сотрудничестве (с 1970 г.) с лабораториями иммунитета, генетики, физиологии и биохимии растений, а также с лабораторией качества зерна.

Большая работа по выявлению источников и доноров устойчивости к головне и корончатой ржавчине на искусственном фоне проведена А.И Широковым, Л.И. Масленковой, Е.В. Падериной, Н.И. Болдиной, Л.В. Мешковой, О.В. Пятковой. Выделенные образцы с комплексным иммунитетом (Lodi, Harman, Hudson, Frasser и др.) широко использовались в скрещиваниях с продуктивными сортами.

В результате длительной и планомерной работы на иммунитет удалось создать ценный исходный материал и иммунные сорта.

Оценка селекционного материала и выявление доноров по хозяйственным признакам проведена в лаборатории физиологии и биохимии СибНИИСХ под руководством О.И. Гамзиковой (1970-1979 г.), и с 1979 г. - Г.Я. Козловой. Из огромного количества коллекционного материала выделены образцы с повышенным содержанием белка-Montaro-15 (Перу), К-12905, К-12908, К-12914 (Эфиопия). К сожалению, они обладали, рядом отрицательных признаков и использование их в гибридизации в настоящее время не дало желаемых результатов [2].

Совместно с физиологами Л.Г. Гудиновой (1968-1994 гг.), Г.Я. Козловой, Г.П. Антиповой (1973-1992 гг.) проводилась оценка селекционных образцов на засухоустойчивость в лабораторных условиях. В последние годы В.М. Рассеевым разработан новый метод, позволяющий оценивать и выделять новые формы более устойчивые к неблагоприятным абиотическим факторам среды с использованием культуры ткани. Такая оценка позволила выявить более засухоустойчивые сорта, чем Скакун. Сорта Орион, Памяти Богачкова и Фобос в засушливые годы имели достоверную прибавку в среднем за 5 лет исследований - от 2 до 4 ц/га.

Совместно с лабораторией генетики растений (Н.А. Калашник, В.А. Портиянко) выявлена аддитивно-доминантная система генов в контроле хозяйственных признаков. В связи со сложностью генетического контроля и влияния условий среды на их изменения, отбор перспективных генотипов предпочтителен в более поздних поколениях гибридов (F_4 - F_6). Маркёром на продуктивность может служить озернённость метёлки [3].

Для производства крупы – одного из компонентов продовольственного набора населения требуется сырье хорошего качества. В силу объективных и субъективных обстоятельств такого сырья явно недостаточно [4]. Однако недостаточно полное изучение селекционного материала, как по объемам, так и по набору методов особенно на ранних этапах, существенно снижает эффективность селекции овса крупяного назначения. В связи с этим с 2006 г. нами начаты исследования по отработке рациональной системы изучения селекционного материала овса с целью объективной идентификации лучших крупяных форм и сортов овса на возможно раннем этапе селекционного процесса.

Основные направления селекции овса в «Омском АНЦ». При решении вопросов производства зерна овса фуражного и продовольственного направления, а также сортов на зеленую массу большую роль должны сыграть новые сорта овса, с высоким уровнем продуктивности, устойчивости к листовым и головневым патогенам, а также с хорошими качественными показателями.

Селекция на продуктивность. При селекции на продуктивность для лесостепных и степной зон Западной Сибири, с повторяющимися засушливыми годами, важно создать пластичные по урожаю сорта овса с крупным зерном, устойчивые к полеганию, головне и корончатой ржавчине. Во всех зонах сорта овса должны давать одновременно высокие урожаи зерна и вегетативной массы [5].

При подборе пар для скрещивания, а также селекции на продуктивность, важно учитывать определенные закономерности взаимосвязи элементов структуры урожая. Как известно, урожайность складывается из различных показателей: густоты продуктивного стеблестоя, продуктивности метелки, числа зерен в метелке и крупности зерна. Густота продуктивного стеблестоя, в общем, зависит от числа высевянных семян, полевой всхожести, согласно конкретно сложившимся погодным условиям в период вегетации. Продуктивная кустистость в сплошных посевах обычно не превышает 1,0-1,1. Количество колосков в метелке зависит от густоты стеблестоя и метеорологических условий, от сортовых особенностей и колеблется от 11 до 40. Отмечена высокая связь числа колосков в метелке с числом зерен в метелке ($r=0,758-0,815$), несколько меньше с длиной метелки ($r=0,408-0,773$) и массой зерна с метелки ($r=0,445-0,564$). Таким образом, число колосков в метелке может быть успешно использовано при оценке на продуктивность селекционного материала, особенно на ранних этапах селекции.

Озерненность метелки является одним из определяющих признаков урожайности. Однако он подвержен резким колебаниям в зависимости от условий года. Связь продуктивности метелки с урожайностью в целом по коллекции довольно слабая, что говорит о возможности получения форм с продуктивной метелкой среди сортов разных групп спелости.

Индивидуальный отбор (как метод селекции) дает положительные результаты, когда он применяется на сортах, имеющих разнокачественную генетическую структуру популяций по ряду хозяйствственно ценных признаков. Методом индивидуального отбора выведены сорта Омский кормовой 1, Иртыш 13, Казахстанский 70, Кемеровский 90.

Селекция на иммунитет. Возбудители болезней приводят растения к непроизводительной потере продуктов фотосинтеза. Потребленная патогенами биологическая масса исключается из производственного процесса, а израсходованные на ее образование экологические ресурсы потрачены без пользы для формирования урожая. К этому следует добавить токсичность выделения патогенов, которые нарушают нормальный метabolизм растений.

Иммунитет к болезни повышает урожай в условиях эпифитотии, но не влияет на него вне заражения. Повреждение листьев болезнями приводит к ускорению их старения и более раннему созреванию по сравнению с иммунным

генотипом.

Главной проблемой селекции на иммунитет является быстрая потеря эффективности генов устойчивости [1]. В популяции паразита с постоянной частотой возникают мутации вирулентности к непреодоленным еще генам иммунитета культуры. И чем выше частота смены поколений у паразита, тем быстрее преодолевает он барьер иммунитета растения. По этой причине ржавчинные грибы преодолевают иммунитет намного быстрее, чем головневые грибы.

Селекция на качество. В лаборатории качества зерна СибНИИСХ уже более 10 лет ведётся систематическая переработка по крупяным свойствам нового селекционного материала овса, созданного в лаборатории селекции овса совместно с отделом северного земледелия. На первых этапах проведены исследования по уточнению и конкретизации отдельных звеньев системы оценки и эффективности некоторых методов изучения крупяных свойств овса [4,6]. Эти исследования выполнялись не только в условиях южной лесостепи, но и в северной зоне (тайга, подтайга). По результатам выполненных исследований определён перечень показателей и оптимальный расход зерна в соответствии с питомниками селекционного процесса. Все проведённые и проводимые эксперименты по изучению селекционного материала выполнялись с использованием имеющихся приборов и оборудования по общепринятым методам [7].

По результатам изучения нового селекционного материала на этапе СП – 2 в 2011 г. был выявлен образец плёнчатого овса, отличающегося высокими крупяными показателями при высокой урожайности и устойчивостью к головневым патогенам.

По данным за 2012-2015 гг. этот образец овса, названный Сибирский геркулес превзошёл стандартный сорт Орион по продуктивности, выходу крупы, выравненности и другим показателям (таблица). К тому же Сибирский геркулес является иммунным в отличие от стандартного сорта Орион к головневым патогенам [8].

Таблица

Качество нового сорта овса Сибирский геркулес за 2012–2015 гг.

Сорт	Масса 1000 зёрен, г	Натура, г/л	Белок, %	Плёнчатость, %	Выравненность, %	Выход крупы, %	Урожайность, т/га	Устойчивость к головне, %
Среднее за 2012-2015 гг.								
Орион, ст.	35,4	432	11,42	30,1	90,8	53,8	3,99	67,7
Сибирский геркулес	39,8	448	11,37	28,4	93,3	55,1	4,71	0

Новый сорт отличается достаточно крупным зерном (на 4,4–4,6 г), большей натурой (на 16-26 г/л) при меньшей плёнчатости (на 0,8-1,7%). Зерно Сибирского геркулеса при лучшей выравненности (на 2,5–3,2%) обеспечивает при

его переработке выход овсяной крупы на 1,1-1,3% больше, чем из зерна стандарта. По выходу крупы с гектара посевной площади новый сорт превосходит сорт Орион на 431-448 кг/га. С 2016 г. сорт находится в ГСИ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поиск исходного материала пленчатого овса с высоким качеством зерна в коллекции ВИР в условиях южной лесостепи Западной Сибири/ С.В.Васюкевич [и др.]//Селекция сельскохозяйственных растений на высокую урожайность, стабильность и качество: материалы междунар. науч.-практ. конф. к 100-л. сиб. селекции (Омск, 2-4 авг. 2011г.); СибНИИСХ. – Омск, 2012.- С. 94-102.
2. Исходный материал в селекции овса на устойчивость к болезням в лесостепи Западной Сибири/ С.В.Васюкевич// Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения. –Тюмень, 2015.- С. 25-29.
3. Калашник, Н.А. Изменчивость продуктивности сортов и гибридов овса в разных условиях среды / Н.А. Калашник, В.А. Портянко, В.И. Богачков // Сборник научных трудов/ ВАСХНИЛ. СО. - Новосибирск, 1985. - С. 117-119.
4. Колмаков, Ю.В. Объективность оценки хозяйственно – ценных признаков и качества зерна на раннем этапе селекции овса / Ю.В.Колмаков, С.В.Васюкевич, М.И.Нагибин// Вестник Алт. ГАУ.- 2012.- № 9.- С. 5–8.
5. Дейнес, Н.В. Направления и результаты селекции овса в Алтайском НИИСХ/ Н.В. Дейнес, В.А.Борадулина// Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения. –Тюмень, 2015.- С. 35-39.
6. Объективность оценки селекционного материала по выходу овсяной и перловской крупы / Ю.В.Колмаков [и др.]// Вестник ОмГАУ. -2011.- № 4.- С.12-16.
7. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых: методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.- М., 1988.– С. 83-114.
8. Качество селекционного материала крупяного овса/ С.В.Васюкевич [и др.] //Селекция сельскохозяйственных растений на устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам: материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Омск, 19-21 июля 2016г.)/Сиб. науч.-исслед.ин-т сел.хоз-ва.- Омск, 2016.- С.36-40.

SELECTION OF THE INITIAL MATERIAL AND THE EFFECTIVENESS OF SPRING OATS PLANT BREEDING IN "OMSK ANC" (SARI)

T.I. Kravtsova, C.V. Vasyukevich, E.S. Shevtsova, M.I. Nagibin, Ya.V. Ryapolov

Since 1965 breeding work on oats is conducted in Siberian Research Institute of Agriculture now Omsk agrarian scientific center. 17 oat varieties are created and included in the State register of breeding achievements of the Russian Federation. Till 1997 the main spaces under oats in the Omsk region were occupied by foreign varieties, whereas next period to the present time – Omsk breeding varieties: Irtysh 21, Orion, Irtysh 22, Uran etc. Modern requirements for selection of oats: plasticity, insusceptibility, the improved biochemical traits of grain. Since 2006 selection on oatmeal parameters is begun. The result of this work is new oat variety Sibirskii gercules, which were created and passed to State trail in Russian Federation in 2015.

Key words: crossing, screening, combination, population, generation, recombinants, variety, pathogen, resistance to diseases, breeding material.

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СИБИРСКОГО НИИСХ

**П.Н. Николаев¹, Л.Н. Братцева¹, С.В. Васюкович¹, канд. с-х. наук,
Н.И. Аниськов², доктор с.-х. наук**

¹ ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия
e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

² «ВИР» им. Н.И. Вавилова, г. Санкт-Петербург, Россия

Представлены сорта ярового ячменя селекции Сибирского НИИСХ. Применение современных методов селекции позволило создать ценный селекционный материал, который ежегодно изучается в различных звеньях селекционного процесса.

Ключевые слова: яровой ячмень, гибридизация, урожайность, разновидность, сорт селекция, кормовой, индивидуальный отбор

Ячмень является важнейшей продовольственной, зернофуражной и технической культурой России.

Ячмень – вторая по значимости и объемам производства зерновая культура большинства регионов России. Однако повышенный интерес к этой культуре со стороны производства в Западной Сибири, сдерживается высокой лабильностью климатических факторов в местных условиях (часто повторяющиеся летние засухи, короткий безморозный период, дефицит тепла и т.д.). Они обуславливают высокую вариабельность качества зерна в разные годы в среднем по региону. Поэтому создание высокопродуктивных сортов с хорошим качеством зерна, устойчивых к полеганию, неблагоприятным условиям среды и распространенным болезням – основное направление в селекции ярового ячменя в Западной Сибири [1,2].

В Сибири в последние годы площадь посева стабилизировалась на уровне 3 млн. га. При средней урожайности 15,4 ц/га валовые сборы зерна достигают 4,5 млн. т. Основные площади посева (80%) расположены в степной и лесостепной зонах. В Омской области ячмень высевается на площади 300 тыс. га. Посевы ячменя размещаются: в степной зоне- 40%, в южной лесостепи- 36%, северной лесостепи - 20%, в тайге и подтайге - 5% [4].

С учетом климатических факторов, потребностей и спроса производства, на сегодняшний день приоритетными направлениями исследований становятся: селекция на высокую продуктивность, среднеспелость, адаптивность к местным природно-климатическим факторам, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, качество продукции [4].

Существует необходимость селекционного совершенствования культуры ярового ячменя по комплексу биологических, агрономических, технологических показателей и создания системы сортов для условий Западной Сибири. [6]

Целью ученых СибНИИСХа является создание приспособленных к местным условиям новых сортов ярового ячменя кормового, крупяного и пивоваренного назначения, обладающих высокой и стабильной урожайностью зерна.

В Омской области допущены к использованию 15 сортов ячменя, 85 % селекции СибНИИСХ. Отобранные в селекционных питомниках линии представляют ценность для целевого использования. Лучшие из них дали начало новым сортам.

Характеристика сортов селекции ФГБНУ «Омский АНЦ», допущенных к использованию и переданных на ГСИ в настоящее время, представлена ниже.

Кормовые сорта:

Омский 95 выведен в СибНИИСХ путем гибридизации сортов (Тогузак x Омский 88) с последующим индивидуальным отбором в F₃. Разновидность нутанс. Сорт среднеспелый, относится к степной экологической группе, засухоустойчив. Слабовосприимчив к поражению пыльной головней. Максимальная урожайность – 6,0 т/га. В среднем за 6 лет испытания – 4,1 т/га. Включен в список ценных сортов по 9 и 10 региону (авторское свидетельство №40447, патент №3102).

Сибирский авангард создан путем гибридизации сортов (Медикум 4399 x Линию 728/94, Алтайский НИИСХ) с последующим индивидуальным отбором в F₃. Разновидность медикум. Среднеспелый (71–77 суток), засухоустойчивый, масса 1000 зерен 49,0–55,3 грамма. Устойчив к полеганию, слабо восприимчив к черной и каменной головне. Средняя урожайность 4,5 т/га, максимальная – 6,2 т/га. В благоприятные годы формирует зерно с содержанием белка, отвечающим требованиям ГОСТ на пивоваренный ячмень. Включен в список сортов 10 региона (патент №5499).

Саша создан при гибридизации сортов (Медикум 4396 x Медикум 4369) с последующим индивидуальным отбором в F₃. Разновидность медикум. Среднеспелый, засухоустойчив, устойчив к полеганию, слабо восприимчив к головневым заболеваниям. Крупнозерный с массой 1000 зерен 51,2–54,0 грамма. Средняя урожайность 4,9 т/га, максимальная – 6,6 т/га. Включен в список сортов по 9 и 10 региону (патент №6052). С 2016 г. сорт включен в Госреестр Республики Казахстан и рекомендован для возделывания в Северо-Казахстанской области.

Омский 99 выведен в Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства путем внутривидовой гибридизацией сортов (Омский 89 x Палладум 4466) с последующим индивидуальным отбором. Разновидность – палладум. Сорт Омский 99 относится к лесостепной экологической группе, засухоустойчивый, среднеспелый. Максимальный урожай был получен в 2011 г. в КСИ СибНИИСХ – 50,3 ц/га, масса 1000 зерен 39-43 г. Включен в список сортов по 10 региону [7].

Омский 100 выведен в Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства путем гибридизации сортов (Медикум 4365 x Медикум 4549) с последующим индивидуальным отбором в F₃. Масса 1000 зерен 51,8-54,2 г. Сыпучесть зерна при посеве хорошая. Омский 100 относится к лесостепной экологической группе сортов, засухоустойчив, среднеспелый, от всходов до созревания 81-89 сут.

Сорт характеризуется высокой устойчивостью к полеганию.

По продуктивности сорт Омский 100 относится к высокоурожайным в

условиях Западной Сибири. Максимальный урожай был получен в КСИ СибНИИСХ в 2015 г. – 6,55 т/га, прибавка к стандартному сорту Омский 95 составила 0,75 т/га. В среднем за 6 лет испытаний (2010-2015 гг.) при урожае 4,52 т/га прибавка к стандартному сорту Омскому 95 составила 0,43 т/га.

По результатам изучения сорт рекомендуется для испытания в зонах 9, 10, 11 регионов (патент №9507) [5].

Пивоваренные сорта:

Омский 90 создан путем скрещивания (Омский 80 x Донецкий 9). Разновидность медикум. Среднеспелый, относится к практически устойчивым к каменной головне. Крупнозерный, масса 1000 зерен 50,0–61,5 грамма. Имеет пониженное содержание белка в зерне 11,0–12,0%. Максимальная урожайность 5,5 т/га. В среднем за 2003–2008 гг. урожайность 3,5 т/га. В 2000 г. Омский 90 внесен в Госреестр по 9 и 10 регионам и в Госреестр Республики Казахстан, а также включен в списки ценных и пивоваренных сортов (авторское свидетельство №29918, патент №0593).

Голозерные сорта:

Омский голозерный 1 выведен путем гибридизации сортов [(Голозерный x Омский 88) x (Голозерный x Омский 91)]. Разновидность нудум. Зерно буровато-желтое, голое, полуокруглое, крупное, масса 1000 зерен 48–52 г. Среднеспелый, среднерослый. Практически устойчив к каменной и пыльной головне. В среднем за годы испытания сформировал урожайность зерна 3,7 т/га. Максимальная урожайность – 5,2 т/га.

Сравнительное изучение голозерного сорта с пленчатыми и пленчатыми с удаленной пленкой показало, что он имеет 15,1% белка, это на 1,9 выше, чем у пленчатого без пленки и на 2,6%, чем у пленчатого с пленкой. Внесен в Госреестр РФ в 2004 г. по 9 и 10 регионам (авторское свидетельство № 37497, патент №2379). С 2016 г. сорт включен в Госреестр Республики Казахстан и рекомендован для возделывания на кормовые цели в Акмолинской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областях.

Омский голозерный 2 выведен от скрещивания сортов [(Голозерный x Нутанс 4304) x Рикотензе + Палладум 4414] с последующим индивидуальным отбором растений в F₃. Разновидность целесте. Зерно желтое, голое, полуокруглое, средней крупности, масса 1000 зерен 40,4–41,2 г. Сорт высокорослый, среднеспелый, иммунный ко всем видам головни, имеет содержание белка в зерне на уровне Омского голозерного 1. Максимальная урожайность – 5,3 т/га. Средняя урожайность составила 3,9 т/га. Внесен в Госреестр РФ в 2008 г по 9,10 и 11 регионам (авторское свидетельство №42287, патент №4075).

Омский голозерный 4 выведен в Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства путем гибридизации сортов (Нутанс 4621 x Омский голозерный 2) с последующим индивидуальным отбором в F₃. Разновидность – целесте.

Колосья шестиштольные, остистые. Масса 1000 зерен 37-40 г. Во время обмолота колосьев около 20% зерна может оставаться в пленке, не сросшейся с зерном.

Омский голозерный 4 относится к лесостепной экологической группе сортов, засухоустойчив, среднеспелый, от всходов до созревания 82-88 сут.

Анализ качества зерна ячменя свидетельствует о том, что новый сорт Омский голозерный 4 в среднем за три последних года имеет 13,6% белка, что на уровне стандартного сорта Омского голозерного 2 (13,8%).

По продуктивности сорт Омский голозерный 4 относится к высокоурожайным в условиях Западной Сибири. Максимальный урожай был получен в КСИ СибНИИСХ в 2017 г. – 4,42 т/га, прибавка к стандартному сорту Омский голозерный 2 составила 0,43 т/га. Средняя урожайность за 5 лет испытаний (2013-2017 гг.) в КСИ СибНИИСХ составила 3,27 т/га, что выше урожайности Омского голозерного 2 на 0,14 т/га.

По результатам изучения сорт рекомендуется для испытания во всех зонах 9, 10, 11 регионов [3].

Вывод. Целенаправленная селекционная работа позволила создать серию сортов ярового ячменя нового поколения, которые в значительной степени обеспечивают потребность сельхозпроизводства.

Тем не менее, предстоит дальнейший поиск приятия вновь создаваемым сортам большей адаптивности с целью стабилизации урожайности и качества зерна в различных экологических ситуациях. Эта необходимость вызвана высокой вариабельностью урожайности в местных условиях, особенно в засушливых зонах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аниськов Н.И. Яровой ячмень в Западной Сибири (селекция, семеноводство, сорта): монография / Н.И. Аниськов., П.В. Поползухин. – Омск: ООО «Вариант-Омск», 2010. – 388 с.
2. Сурин Н.А. Селекция ячменя в Сибири / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова.– Новосибирскс, 1993.
3. Сорта сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ "СибНИИСХ"/ Отв. ред. И.Ф. Храмцов.- Омск: ЛИТЕРА, 2017.- 168 с.
4. Братцева Л.И. Яровой ячмень в Западной Сибири / Л.И. Братцева, С.А. Быков, П.Н. Николаев // В сборнике: Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири Омск, 2017. С. 19-24.
5. Николаев П.Н., Агробиологическая характеристика пивоваренного сорта ярового ячменя Омский 100 / П.Н. Николаев, П.В. Поползухин, Н.И. Аниськов, О.А. Юсова, И.В. Сафонова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178. № 4. С. 90-99.
6. Братцева Л.И. Селекция ярового ячменя в Западной Сибири / Л.И. Братцева, П.Н. Николаев, П.В. Поползухин // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 5. С. 11-13.
7. Николаев П.Н. Создание ярового среднеспелого многорядного сорта ячменя Омский 99/ П.Н. Николаев, П.В. Поползухин, Н.И. Аниськов // В сборнике: Актуальные проблемы научного обеспечения АПК в Сибири Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 185-летию основания сибирской аграрной науки. 2013. С. 227-231.

BREEDING SPRING BARLEY SIBERIAN NIISH
P.N. Nikolaev, L.I. Bratceva, C.V. Vasukevich, N.I. Aniskov

Presents varieties of spring barley breeding, Siberian research Institute of agriculture. The use of modern breeding techniques helped to create a valuable breeding material, which is examined each year in different sections of the breeding process.

Keywords: spring barley, hybridization, productivity, variety, cultivar breeding, feeding, individual selection.

УДК 633 «324»:631.559 (571.1/5)

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СИБИРСКОГО ПРИИРЫШЬЯ

П.Н. Николаев¹, П.В. Поползухин¹, канд. с.-х. наук,
Н.И. Аниськов², доктор с.-х. наук

¹ ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Россия

e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

² «ВИР» им. Н.И. Вавилова, Россия, Санкт-Петербург, Россия

Представлены результаты изучения урожайности озимых культур в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Проведенные исследования выявили лучшие сорта озимых культур с высокой урожайностью.

Ключевые слова: озимая рожь, озимая пшеница, озимая тритикале, урожайность, площадь.

Одним из резервов повышения производства зерна в Западно-Сибирском регионе является расширение площадей посева озимых культур. Озимый клин может составлять не менее 10-15% от общей площади посева зерновых культур [4].

В Западной Сибири ведущей зерновой культурой является яровая пшеница. Однако потенциал урожайности озимых зерновых культур значительно выше яровых за счет максимального использования почвенной влаги осеннего и ранневесеннего периодов, благоприятного температурного и фотопериодического режимов на ранних этапах развития [1,2,3].

Преимущества озимых культур перед яровыми известны и совершено очевидны. Для Сибири важно, что они созревают значительно раньше яровых. Это дает возможность раньше начинать уборку и уже в августе проводить подготовку зяби. А ранняя зябь, как известно, – одно из самых эффективных средств повышения культуры земледелия в условиях короткого лета на территории Западной Сибири [2, 6].

Производственные данные ФГУП «Омское», в среднем за 26 лет (1988-2014 гг.), наглядно показали преимущество озимой пшеницы над яровой по зерновой продуктивности. При средней урожайности яровой пшеницы 2,66 т/га урожайность озимой пшеницы составила 3,44 т/га [4]. В условиях 1988 г. ози-

мая пшеница по урожайности зерна (5,73 т/га) в 2,4 раза превышала яровую пшеницу (2,40 т/га). В засушливом 2012 году, когда урожайность яровой пшеницы в ФГУП «Омское» составила 1,60 т/га, озимая пшеница обеспечивала получение 4,09 т зерна с 1 гектара (рисунок).

В последующие годы урожайность озимой пшеницы в ФГУП «Омское» составляла 3,75 т/га в 2015 г. и 3,85 т/га в 2016 г., а яровой пшеницы – 2,49 т/га и 1,96 т/га, соответственно.

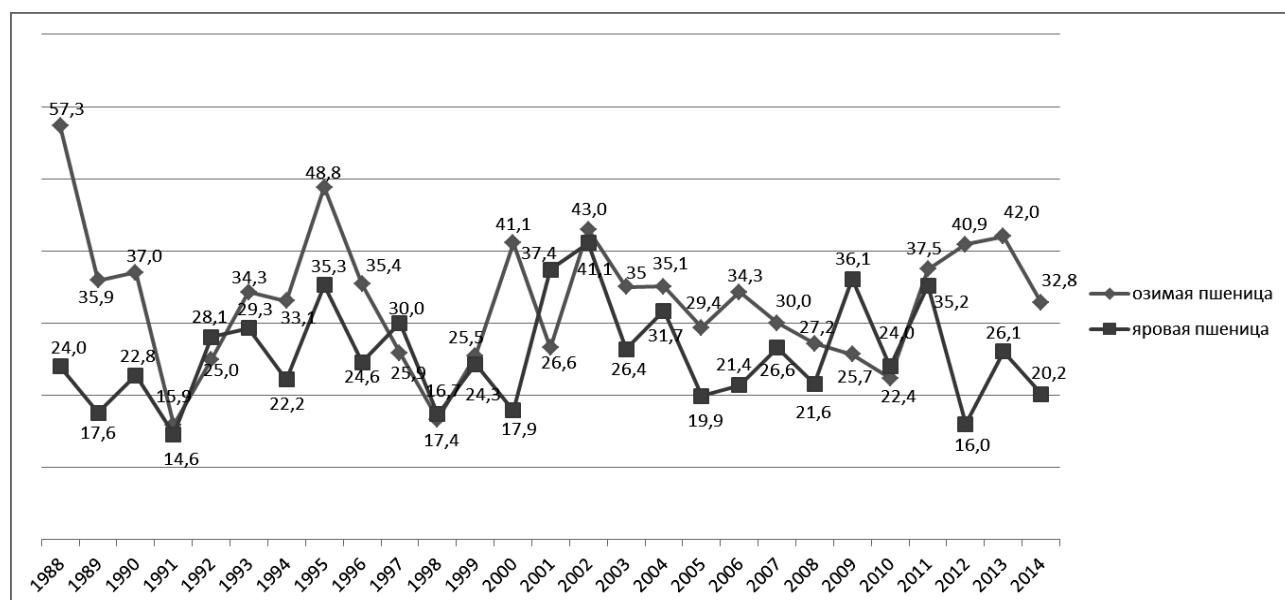


Рисунок – Динамика урожайности озимой и яровой мягкой пшеницы в ФГУП «Омское» за 1988-2014 гг.

Посевные площади под озимыми культурами в Омской области в последние годы увеличивались постепенно, но наиболее значительно возросли к 2015 и 2016 гг. (табл. 1).

Таблица 1
Площади под озимыми культурами в Омской области, га
(по данным Министерства сельского хозяйства Омской области)

Культура	Год								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Озимая рожь	5397	5412	5925	6254	6841	6986	6419	10600	7300
Озимая пшеница	548	612	675	736	842	845	1288	2400	4400
Тритикале	-	-	-	-	-	-	-	39	39
Всего по области	5945	6024	6600	6990	7683	7831	7707	13039	11739

В то же время интерес ученых к озимым культурам не угасает, он обусловлен еще и появлением новых сортов, современных средств защиты растений и технических средств. Глобальное изменение климата также влечет за собой корректировку целого ряда вопросов, связанных с технологией возделывания

данных культур. Одним из таких вопросов, возникающих перед агрономами из года в год, является выбор оптимального срока посева и нормы высева озимых зерновых культур [4].

Материал и методика проведения исследований. Экспериментальная часть работы выполнена на опытных полях отдела семеноводства ФГБНУ «СибНИИСХ».

В качестве объекта исследований в сортоиспытании было использовано 23 сорта озимых зерновых культур различного эколого-географического происхождения: 9 сортов озимой пшеницы (сорт – стандарт Омская 4), 6 - ржи (стандарт – Сибирь), 8 сортов тритикале (стандарт – Алтайская 4).

Озимые зерновые культуры высевались 20 августа с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на га. Площадь делянок – 25 м², повторность – четырехкратная. Предшественник – чистый кулисный (горчичный) пар. Посев проводился сеялкой СН-16 на глубину 4-6 см [5].

Результаты исследований. Урожайность сортов озимых культур по годам представлена в таблице 2. На протяжении всего периода исследований сорта озимой ржи в целом превосходили по урожайности сорта озимой пшеницы и тритикале. Между пшеницей и тритикале различия по среднему значению урожайности были незначительными [7].

Самая низкая урожайность озимых культур отмечена в 2008-2009 гг. Наиболее благоприятными для формирования урожайности озимой ржи и тритикале были условия 2009-2010 гг., для озимой пшеницы – 2010-2011 гг. Определяющими урожайность элементами структуры являются: количество растений на единице площади, продуктивная кустистость и продуктивность колоса.

В среднем по опыту урожайность озимых культур за годы изучения составила 4,10 т/га с варьированием от 2,46 т/га в 2008-2009 гг. до 5,40 т/га в 2009-2010 гг. Наибольшую урожайность зерна (4,57 т/га) формировала озимая рожь, урожайность тритикале составила 3,93 т/га, озимой пшеницы – 3,80 т/га. Самая низкая урожайность озимых культур отмечена в 2008-2009 гг. Наиболее благоприятными для формирования урожайности озимой ржи и тритикале были условия 2009-2010 гг., для озимой пшеницы – 2010-2011 гг.

Озимые культуры имеют различный потенциал урожайности зерна в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Лидирующее положение занимает озимая рожь, далее следуют тритикале и пшеница.

Среди сортов ржи достоверное превышение урожайности над стандартом было отмечено для сорта Юбилейная 25 в 2010–2011 гг. В среднем за годы изучения он превосходил стандартный сорт на 1,11 т/га. Из сортов тетрапloidной ржи выделяется Иртышская, достоверно превысившая по урожайности стандарт в 2009 г. и имевшая в среднем превышение над ним на 0,29 т/га. Среди сортов тритикале особого внимания заслуживают: Сибирский (+ 0,64 т/га), Тир Т-14 (+ 0,61 т/га), Сирс 57 (+0,47 т/га). Из группы сортов озимой пшеницы по результатам 3-х летних исследований выделяются Омская 6 (4,26 т/га) и Юбилейная 180 (4,01 т/га), показавшие в отдельные годы достоверно превышение над стандартом по урожайности.

Вывод. Таким образом, результаты испытания сортов озимых культур в условиях южной лесостепи Западной Сибири, позволило выделить наиболее

адаптивные, сочетающие в себе комплекс селекционно-значимых признаков. Среди сортов озимой ржи выделились – Иртышская, озимой пшеницы – Омская 6 и новый сорт Юбилейная 180, тритикале – сорт местной селекции Сибирский и Тир Т – 14, Сирс 57. Все они могут быть рекомендованы для использования в селекционном процессе (гибридизация) и внедрения в производство.

Таблица 2

Урожайность зерна озимых культур в сравнительном сортоиспытании, т/га

Сорт	Год			Среднее
	2008-2009	2009-2010	2010-2011	
<i>Озимая рожь</i>				
Сибирь (стандарт)	3,00	5,43	3,21	3,88
Юбилейная 25	3,00	6,54*	5,42*	4,99
Ирина (стандарт)	3,00	6,81	4,67	4,83
Иртышская	3,30*	7,04	5,03	5,12
Плот 05	3,00	6,53	3,60	4,38
Аннушка 05	1,90	5,90	4,92	4,24
X _{cp}	2,87	6,38	4,48	4,57
HCP ₀₅	0,24	0,42	0,50	
<i>Озимая тритикале</i>				
Алтайская 4 (стандарт)	1,83	5,35	3,60	3,59
Алтайская 5	2,12*	4,80	3,43	3,45
Сибирский	2,18*	5,91*	4,61*	4,23
Тир Т-14	3,21*	5,81*	3,57	4,20
Сирс 57	2,24*	5,83*	4,12*	4,06
ОмГАУ 12	2,22*	5,74*	4,00	3,98
ОмГАУ 13	2,16*	5,40	3,50	3,69
Розовская 7	-	5,11	3,67	4,39
X _{cp}	2,28	5,49	3,81	3,93
HCP ₀₅	0,24	0,28	0,42	
<i>Озимая пшеница</i>				
Омская озимая	1,81	4,30	4,30	3,47
Омская 4 (стандарт)	2,06	4,25	5,13	3,81
Омская 5	2,18	4,27	5,20	3,88
Омская 6	2,21	4,83*	5,73*	4,26
Юбилейная 180	2,30*	4,50	5,23	4,01
Кулундинка	2,34*	4,84*	4,53	3,90
Московская 39	2,43*	3,75	4,61	3,60
Донская линия 1140/89	2,38*	4,28	4,58	3,75
Саратовская 90	2,36*	4,07	4,03	3,49
X _{cp}	2,23	4,34	4,82	3,80
HCP ₀₅	0,22	0,37	0,41	
Среднее по сортам	2,46	5,40	4,36	4,10

* - достоверно при $p \leq 0,05$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шорин Н.В. Озимые зерновые культуры на почвах чернозёмно-солонцового комплекса северной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Шорин Николай Васильевич. – Омск, 1990. – 16 с.
2. Рекомендации по технологии возделывания озимых культур в условиях Зауралья и Западной Сибири. – Курган: Изд-во «Советское Зауралье», 1990. – 27 с.
3. Озимые зерновые культуры – пшеница, рожь, тритикале – в Северном Зауралье / под ред. А.С. Иваненко. – Тюмень, 2017. – 172 с.
4. Поползухин П.В. Особенности возделывания озимой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири / П.В. Поползухин, В.Д. Василевский, П.Н. Николаев, А.А. Гайдар, Т.В. Бардиж // Аграрный сектор. – 2015. - № 3. – С. 44 – 50.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Технология возделывания озимой пшеницы и тритикале на зерно в Хакасии: рекомендации / НИИ аграрных проблем Хакасии. – Абакан:, 1996. – 17 с.
7. Николаев П.Н. Испытание озимых культур в условиях южной лесостепи Западной Сибири/ П.Н. Николаев, П.В. Поползухин// В сборнике: Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири Омск, 2017. С. 68-72.

VARIETAL CHARACTERISTICS YIELD OF WINTER CEREAL CROPS IN CONDITIONS OF THE SIBERIAN IRTYSH P.N. Nikolaev, P.V. Popolzyhin, N.I. Aniskov

The article presents the results of studying the yield of winter crops in the southern forest-steppe of Western Siberia. The conducted researches revealed the best varieties of winter crops with high yield.

Key words: winter rye, winter wheat, triticale, productivity, area.

УДК: 633.18: 631.164: 577.154.31

ИЗМЕНЧИВОСТЬ АМИЛОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРАХМАЛА ЗЕРНА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА РИСА

**Э.Ю. Папулова, канд. биол. наук, Л.В. Есаурова, канд. биол. наук,
О.А. Маскаленко, Н.Г. Туманьян, доктор биол. наук, профессор
ФГБНУ «ВНИИ риса», г. Краснодар, Россия
e-mail: 123@mail.ru, elya888.85@mail.ru**

По минеральному составу и количеству углеводов зерно этой культуры является лидером среди остальных злаков, употребляемых человеком в пищу. Рисовая крупа, обладая высокими потребительскими свойствами, является одним из самых популярных в мире пищевым продуктом. Она отличается от других злаков наибольшим количеством содержания крахмала. Диетические и профилактические свойства риса основаны на физико-химических (амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна) и биохимических параметрах зерновки (содержании белка и амилоэзы). С помощью амилографических характеристик крахмальной дисперсии можно

предварительно судить о содержании амилозы в определенный год исследований. Исключением явился сорт Кумир, при наименьшем содержании амилозы 21,9 %, кри- вая амилограммы располагалась достаточно низко (что, как правило, соответствует повышенному содержанию амилозы). Высокая изменчивость показателей вязко- сти крахмальной дисперсии были характерны для сорта стандарта Флагман и Ку- мир. Сорт зарубежной селекции Тайбонне был достаточно стабильным в отноше- нии характеристик крахмала в условиях 2009–2011 гг. и 2016–2017 гг.

Ключевые слова: рис, крахмал, амилографические характеристики крахмальной дисперсии, амилоза, физико-химические свойства, биохимические свойства.

Рис является ценной продовольственной культурой, выращиваемой во многих странах мира. В Российской Федерации он возделывается в основном в Краснодарском крае, Астраханской, Ростовской областях, Республиках Калмыкия и Адыгея и Приморском крае [1].

По минеральному составу и количеству углеводов зерно этой культуры является лидером среди остальных злаков, употребляемых человеком в пищу. В состав риса входит восемь незаменимых аминокислот, которые являются необходимыми для работы организма человека, в частности, для создания новых клеток.

Рисовая крупа, обладая высокими потребительскими свойствами, является одним из самых популярных в мире пищевым продуктом. Она отличается от других злаков наибольшим количеством содержания крахмала [2]. Гранулы его мелкие – от 2 до 10 мкм, легко усваиваются организмом, что дает возможность считать рис диетическим продуктом [3]. В составе рисового крахмала присутствует фосфор (0,03-0,45 мг/г крахмала; 0,24-0,84 мг на 1 г амилозы; 0,01 1–0,080 мг на 1 г амилопектина), а также липиды (0,6-1,9%), в которых комплексе с амилозой содержится пальмитиновая, олеиновая и линоленовая кислоты [4]. Рисовый крахмал благоприятен для функционирования и работы кишечника, он хорошо влияет на развитие бифидобактерий и улучшает работу иммунной системы [2].

Диетические и профилактические свойства риса основаны на физико-химических (амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна) и биохимических параметрах зерновки (содержание белка и амилозы) [5].

Целью работы явилось определение содержания амилозы и амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна риса сортов отечественной и зарубежной селекции.

Материалы и методы. Материалом исследований служили сорта Кумир и Тайбонне, стандарт – Флагман. Определение амилозы проводили по Juliano [6]. Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна изучаемых сортов определяли на микровискоамилографе Brabender.

Диетические свойства риса определяются биохимическими показателями, которые отражают химический состав и пищевую ценность продуктов. Проведена оценка содержания амилозы изучаемых сортов, являющейся наиболее важным биохимическим показателем предварительной оценки качества риса. Полученные данные представлены в таблице 1.

Сорт стандарт Флагман является низкоамилозным, максимальное содержание амилозы отмечалось в 2009 г. (18,5%), минимальное в 2017 г. (17,1%). В изучаемые годы исследования сорт Кумир был среднеамилозным, показатель этого признака у него составил от 21,9% (2011 г.) до 24,7 (2009 г.). Сорт зарубежной селекции Тайбонне был среднеамилозным в 2009 и 2010 гг. (24,9 и 25,8% соответственно), в 2011, 2016, 2017 гг. содержание амилозы у него составило от 26,2 до 27,5%, что соответствовало показателям высокоамилозного сорта.

Таблица 1
Содержание амилозы изучаемых сортов
(урожай 2009–2011 гг., 2016–2017 гг.)

Сорт	Год				
	2009	2010	2011	2016	2017
Флагман st.	18,5	17,5	18,0	17,6	17,1
Кумир	24,7	23,0	21,9	22,8	24,0
Тайбонне	24,9	25,8	26,2	27,5	27,1

Рисовая мука в зависимости от содержания амилозы обладает различными физико–химическими свойствами и поэтому используется для приготовления разных пищевых продуктов и десертов. Существует множество исследований, в которых пытаются использовать рисовую муку в рецептуре хлебобулочных и кондитерских изделий. Использование такой муки позволяет сохранить текстуру продукта и снизить темпы ретроградации крахмала в процессе хранения [7].

Кривая вязкости в наибольшей степени отражает поведение крахмальной дисперсии при нагревании. Амилографические характеристики изучаемых сортов представлены на рисунках 1–3.

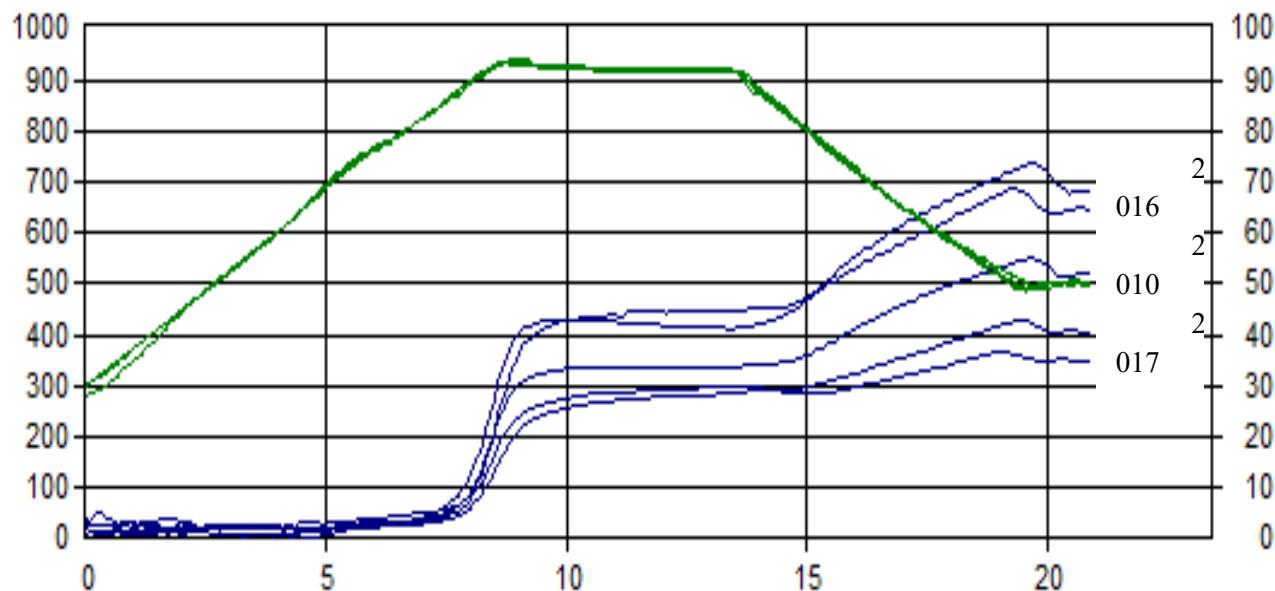


Рис. 1 – Амилографические характеристики крахмальной дисперсии сорта Кумир (урожай 2009–2011, 2016–2017 гг.)

Как правило, чем ниже содержание амилозы, тем выше абсолютные значения амилограммы. Кривые сорта Кумир 2016 и 2010 гг. были значительно выше в 2016 и 2010 гг., содержание амилозы в эти годы находилось в пределах 23%. Минимальное содержание амилозы у этого сорта составило 21,9% в этом году, однако амилограмма располагалась достаточно низко.

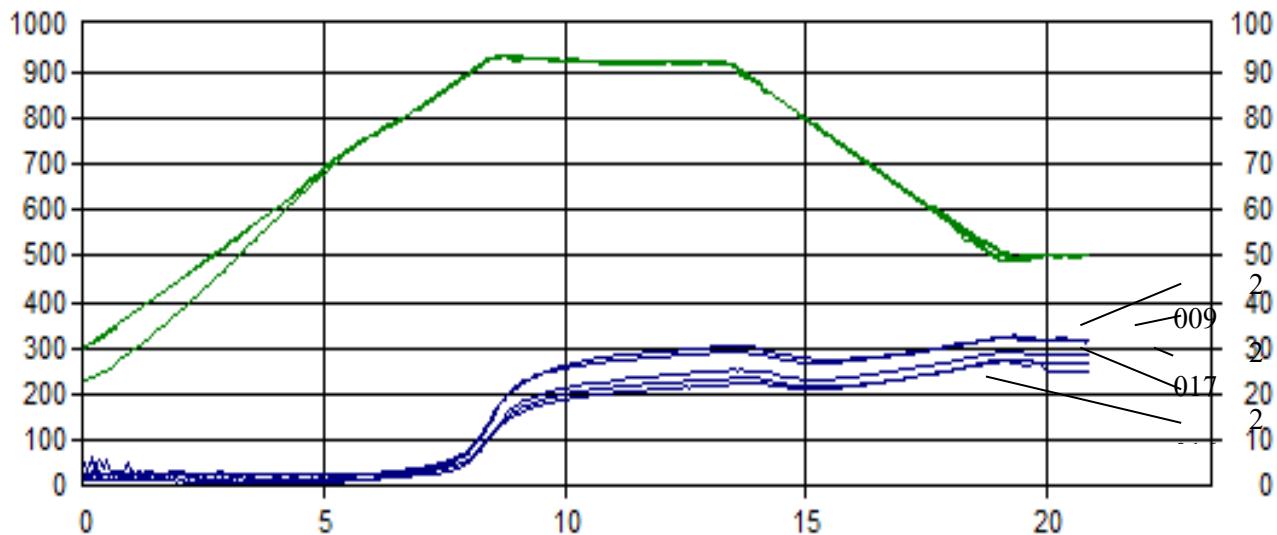


Рис. 2 - Амилографические характеристики крахмальной дисперсии сорта Тайбонне (урожай 2009–2011, 2016–2017 гг.)

Показатели вязкости сорта Тайбонне не имели значительных различий по годам.

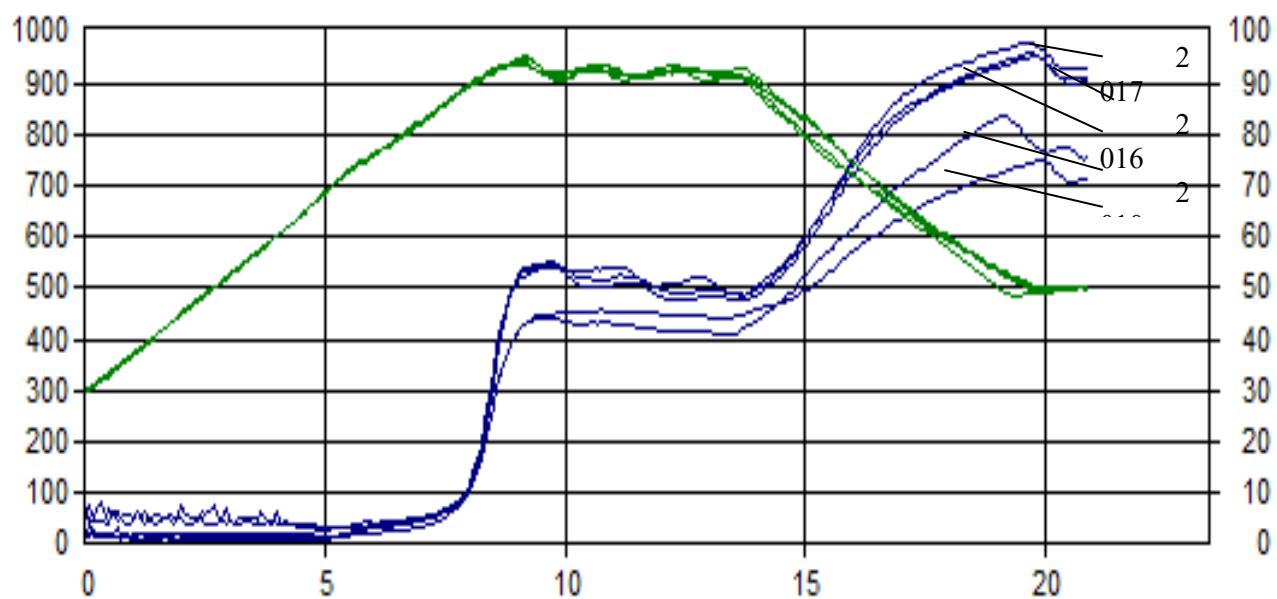


Рис. 3 – Амилографические характеристики крахмальной дисперсии сорта стандарта Флагман (урожай 2009 – 2011, 2016 – 2017 гг.).

Сорт стандарт Флагман имел содержание амилозы 18,0 и 18,5% в 2011 и 2009 гг. соответственно, что отразилось на графиках в виде пониженных амилограмм. При содержании амилозы 17,1–17,6%, при наступлении максимальной вязкости кривая привышала отметку 500 Ед. Бр.

Выводы. С помощью амилографических характеристик крахмальной дисперсии можно предварительно судить о содержании амилозы в определенный год исследований. Исключением явился сорт Кумир, при наименьшем содержании амилозы 21,9%, кривая амилограммы располагалась достаточно низко (что, как правило, соответствует повышенному содержанию амилозы). Высокая изменчивость показателей вязкости крахмальной дисперсии были характерны для сорта стандарта Флагман и Кумир. Сорт зарубежной селекции Тайбонне был достаточно стабильным в отношении характеристик крахмала в условиях 2009–2011 гг. и 2016–2017 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цой, Е.А. О целесообразности комплексного использования риса посевного (*oryzasativa l.*) районированных сортов Приморского края / Е.А. Цой, А.И. Окара, К.Г. Земляк // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. - № 5 (10). – С. 12 – 17.
2. Никонович, Ю.Н. Использование продуктов переработки риса в кондитерском производстве / Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарабенко, Э.И. Потехина // Материалы V Международной научной конференции: «Пищевые инновации и биотехнологии». – 2017. – С. 336 – 337.
3. Есин, С., Козубаева, Л., Захарова, А. Использование экструдата в производстве хлеба // Хлебопродукты. – 2010. № 2. – С.44–45.
4. Резниченко, И.Ю., Иванец, Г.Е., Алешина, Ю.А. Обоснование рецептуры и товароведная оценка вафель специализированного назначения // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 1. – С.1–4.
5. Туманьян, Н.Г. Классификация цветных сортов риса (с красным и черным перикарпом зерновки), как объектов генетической коллекции на основе анализа количественных признаков качества / Н.Г. Туманьян, Э.Ю. Папулова, Т.Б. Кумейко, Л.В. Есаурова, Г.Л. Зеленский, Г.Л. Зеленский, Н.В. Остапенко // Достижения науки и техники АПК. – 2016. - № 3. С. 57 – 61.
6. ГОСТ ISO 6647-1-2015 Рис. Определение содержания амилозы.
7. Charoenthaikij, P., Jangchud, K., Jangchud, A., Piyachomkwan, K., Tungtrakul, P. &Prinyawiwatkul, W. (2009). Germination conditions affect physicochemical properties of germinated brown rice flour // Journal of Food Science, 2009. №74 – p. 658–665.

VARIABILITY OF AMYLOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF GRAIN STARCH OF RICE BREEDING MATERIAL

E.Yu. Papulova, L.V. Esaulova, O.A. Maskalenko, N.G. Tumanyan

By mineral composition and the amount of carbohydrates, the grain of this crop is the leader among the other cereals consumed by man for food. Milled rice, possessing high consumer properties, is one of the most popular food products in the world. It differs from other cereals by the greatest amount of starch content. The dietary and prophylactic properties of rice are based on physicochemical (amylographic characteristics of grain starch dispersion) and biochemical (protein and amylose content) parameters of grain. With the amylographic characteristics of starch dispersion, it is possible to first estimate the amylose content in a certain year of studies. The exception was variety Kumir, with the lowest amylose content of 21.9%, the amylogram curve was rather low (which, as a rule, corresponds to an in-

creased amylose content). The high variability of the viscosity index of starch dispersion was characteristic of varieties Flagman and Kumir. The variety of foreign breeding Tay-bonne was quite stable in relation to the characteristics of starch in the conditions of 2009–2011 and 2016 – 2017.

Keywords: rice, starch, amylographic characteristics of starch dispersion, amylose, physic-chemical properties, biochemical properties.

УДК 633.11:631.527

ЦЕННОСТЬ СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В КАЧЕСТВЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ

К.А. Степанов, канд. биол. наук

ТОО «Опытное хозяйство масличных культур», г. Усть-Каменогорск,
Казахстан

e-mail: k.a.stepanoff@yandex.ru

Целью исследований явился поиск сортов и линий яровой пшеницы с повышенной комбинационной ценностью. Анализировалась продуктивность в пересчёте на одно растение у 229 комбинаций F_1 яровой мягкой пшеницы с участием 11 матерей и 36 отцов. По каждому родительскому образцу вычислялось отношение числа комбинаций, превысивших по продуктивности среднеблочное значение (блока среднеспелых или среднепоздних комбинаций), к общему числу комбинаций с его участием. В результате сравнения более эффективными в качестве матерей признаны 4, в качестве отцов – 10 образцов.

Ключевые слова: пшеница яровая мягкая, селекция, продуктивность, адаптивность, комбинационная ценность.

Введение. В селекционной работе с пшеницей существенная роль отводится комбинационной ценности подбираемого материала, т.е. способности образовывать продуктивные комбинации при скрещиваниях в данной зоне. По анализу, проведённому авторами монографии «Пшеницы мира», селекционеры делятся на два лагеря в вопросе о том, связана ли продуктивность F_1 с урожайностью выделяемых позже селекционных линий. Некоторыми авторами приводится в качестве обязательного условия для определения перспективности гибридной комбинации изучение уровня гетерозиса в F_1 [1, 2]. Автор данной статьи также придерживается второго варианта: такая связь вполне возможна, и основано это утверждение на одной из двух основных теорий о механизмах гетерозиса – теории сочетания благоприятных доминантных генов. Если в F_1 получено удачное сочетание благоприятных доминантных аллелей, в дальнейшем есть вероятность выщепления трансгрессивных форм.

Вдобавок, массовое сравнение популяций F_1 позволяет выделить более подходящие родительские формы для получения лучших результатов гибридизации в последующие годы. На взгляд автора, такой способ позволяет проанализировать комбинационную ценность родительских форм при умеренном объёме работ, пусть и в ущерб точности (в данном исследовании было охвачено

всего 229 комбинаций, где участвовали 11 материнских и 36 отцовских компонентов, а проведение и анализ данных, например, топкросса 11*36 повлекли бы огромный объём работ). Главное условие – похожесть на сетевое скрещивание, т.е. вовлечение каждой матери и каждого отца в несколько комбинаций.

Перед исследованием была поставлена цель: определить путём сравнения продуктивности гибридных популяций F_1 комбинационную ценность использованных в скрещивании родителей и выявить сорта и линии, обеспечивающие получение более продуктивных популяций F_1 яровой пшеницы в зоне исследований.

Материал, методика и условия проведения работы. Местом проведения исследований явилась предгорно-степная земледельческая зона Восточно-Казахстанской области – на чернозёме, умеренного увлажнения (многолетний ГТК=0,7), климат континентальный. Гидротермические условия (засуха в первую половину вегетации) сезона 2017 года обусловили преимущество в продуктивности среднепоздних номеров во всех питомниках, в т.ч. и ГП-1.

Материалом исследований послужили 229 комбинаций скрещивания яровой мягкой пшеницы, проведённого в ОХМК в 2016 году с участием 11 матерей и 36 отцов, где каждый сорт участвовал в скрещиваниях в качестве матери или отца по нескольку раз. Посев растений F_1 проводился вручную с площадью питания 2*20 см. Анализировалась продуктивность в пересчёте на одно растение. Сравнение продуктивности комбинаций велось со среднеблочным значением по данной группе матерей (среднеспелые или среднепоздние). По каждому образцу в роли матери или отца вычислялось отношение числа комбинаций, превысивших по продуктивности среднеблоочное значение, к общему числу комбинаций с данным родителем (в числах и в процентах).

Результаты и обсуждение. Предварительный анализ продуктивности позволил выделить по 11 блокам комбинаций (с каждой матерью) те комбинации, которые по продуктивности на 1 растение превосходят среднее по матери минимум на 15%. Продуктивность на одно растение по блоку среднепоздних матерей оказалась значительно выше, чем среднеспелых (1,22 г против 0,84). Значительно чаще выделялись комбинации, где родители не имели генов *tht*.

Далее продуктивность комбинаций сравнивалась с усреднённым значением продуктивности растений в блоке спелости (среднеспелые или среднепоздние матери). Достоверным также считалось превышение на 15%.

В таблице представлены сочетания 11 материнских форм с 36 отцами выделившихся при первичном анализе комбинаций. Знаком плюса отмечено наличие комбинации данных отцовской и материнской форм, знаком плюса со звёздочкой – оценка данной гибридной комбинации как выдающейся по продуктивности среди блока своей группы спелости. В таком разрезе произошло изменение числа отмеченных комбинаций: оно не изменилось у комбинаций с матерями К 14/196, К 14/58 и Любава, у 7 матерей уменьшилось на 1-4 комбинации, а у гибридов с матерью Л. 325/22 – увеличилось на 6 комбинаций.

Таблица

Сочетания и эффективность родителей

Эф- фек- тив- ность ♂♂	числ. %	♂		♀		Эффектив- ность ♀♀
		0	0/5	+	+	
14	1/7	+	-	-	+	Л. 325/22
56	5/9	+	-	-	+	Апасовка
40	2/5	-	-	-	-	Эрит.85-08
28	2/7	-	-	-	-	Веда
27	3/11	+	-	-	-	К 14/196
33	3/9	+	-	-	-	Л.101/9чс-6
27	3/11	+	-	-	-	Л.212/9чс-5
33	1/3	-	-	-	-	Л.84/9чс-10
45	5/11	+	-	-	-	Оскемен
100	5/5	+	-	-	-	Лют.1028
50	2/4	+	-	-	-	Авангард
60	3/5	+	-	-	-	Тобольская
10	1/10	+	-	-	-	Фитон 36
25	1/4	+	-	-	-	Омская 18
33	2/6	+	-	-	-	Лют.997
50	3/6	+	-	-	-	Рассвет
50	1/2	+	-	-	-	Дарья
75	3/4	+	-	-	-	Любава
40	2/5	+	-	-	-	№3
50	1/2	-	-	-	-	№7
50	2/4	+	-	-	-	К 14/121
50	3/6	-	-	-	-	К 14/187
75	3/4	+	-	-	-	К 14/67
60	3/5	+	-	-	-	Самгай
40	2/5	+	-	-	-	Карабалык. 90
43	3/7	+	-	-	-	+
0	0/4	-	-	-	-	Жатва Алтая
100	1/1	-	-	-	-	21134
100	1/1	-	-	-	-	СПЧС 69
40	2/5	-	-	-	-	Лют.34/08-19
17	1/6	+	-	-	-	Краснодар. 99
100	1/1	-	-	-	-	Лют.1062
50	1/2	+	-	-	-	Л.38/9чс-2
100	1/1	+	-	-	-	Л.21/07-10
-	-	-	-	-	-	7/17 41
-	-	-	-	-	-	1/5 20
-	-	-	-	-	-	5/17 29
-	-	-	-	-	-	16/23 70
-	-	-	-	-	-	4/15 27
-	-	-	-	-	-	3/11 27
-	-	-	-	-	-	1/8 12
-	-	-	-	-	-	7/14 50
-	-	-	-	-	-	9/18 50
-	-	-	-	-	-	14/29 48
-	-	-	-	-	-	5/27 18

Неизменность числа выделившихся продуктивных комбинаций свидетельствует о том, что выдающиеся гибриды данной матери по продуктивности не ниже, чем соответствующий блок матерей данного типа спелости в среднем (комбинации с материалами К 14/196, К 14/58 и Любава), увеличение – что существенно выше (гибриды с матерью Л. 325/22), уменьшение – соответственно данная группа комбинаций на уровне среднеблочного значения или ниже (Дарья, Апасовка, Тобольская, Веда, Лют. 1028).

Под эффективностью родительских форм в таблице понимается отношение (числовое и процентное) числа комбинаций, оцененных как выдающиеся по продуктивности, к числу комбинаций данной матери с названным перечнем отцов в целом (или данного отца с названными материалами). Среди изученного списка в качестве более результативных матерей выделились Л. 325/22 (16/23, 70% продуктивных комбинаций), Лют. 1028, К 14/196 (по 50%), Рассвет (41%); более эффективные отцовские линии – Лют. 1028 (5/5, 100%), Любава, К 14/67 (по 75%), Тобольская, Самгау (по 60%), Эритроспермум 85-08 (56%), Рассвет, К 14/187, Авангард (по 50%), Заульбинка (5/11, 45%). Следует заметить, что в качестве отцов линии участвовали в скрещиваниях с меньшей частотой (только 5 родителей послужили отцами в 9 и более комбинациях), поэтому сравнение эффективности отцов менее показательно.

Относительно соотношения ОКС/СКС в гибридном материале возможно предположить следующее. Родитель, проявивший повышенную эффективность в ряду скрещиваний, должен иметь повышенную ОКС, и поэтому у его гибридов следует предполагать существенную долю аддитивных межгенных взаимодействий в детерминации массы зерна колоса и растения. Тот факт, что более эффективными родителями в данном опыте оказались более адаптивные линии, свидетельствует о значимом вкладе аддитивных эффектов: как ОКС, так и адаптивность основаны, как известно, на комплексе коадаптированных генов, обеспечивающем высокую и стабильную продуктивность растения в данных почвенно-климатических условиях.

Результативность родителей в жаркий и с периодами засухи сезон, безусловно, должна быть связана с адаптивными свойствами. Линии К 14/196, К 14/58 и особенно Линия 325/22 отмечены как лучшие матери, но нерезультативные отцы. Это позволяет предполагать влияние «материнского эффекта» на продуктивность гибридов; общеизвестно, что адаптивные возможности пшеничного растения могут частично детерминироваться внеядерной наследственностью, что, видимо, и проявилось в данном случае. Большинство из названного списка результативных родителей оценивалось в предыдущие годы испытаний как более адаптивный материал. Преобладающая доля выделенных образцов принадлежит к степному или полуинтенсивному экотипам; тем более примечательна эффективность в качестве родителей белорусских сортов Любава и Рассвет, которые являются полукарликами интенсивного типа.

Заключение. Таким образом, по результатам проведённого анализа гибридов первого поколения яровой пшеницы отмечен ряд родительских сортов и линий, давших гибриды повышенного уровня продуктивности (или гетерозиса) в зоне исследований в 2017 году. В качестве материнского компонента скреци-

вания это Линия 325/22, Лютесценс 1028, К 14/196 и Рассвет; в качестве отцовского – Лютесценс 1028, Любава, К 14/67, Тобольская, Самгау, Эритроспермум 85-08, Рассвет, К 14/187, Авангард, Заульбинка. Данные образцы следует активнее применять в гибридизации для получения перспективного селекционного материала в зоне исследований (предгорно-степной зоне ВКО).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цильке Р.А. Генетика, цитогенетика и селекция растений: собр. науч. тр. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2003. – 620 с.
2. Шепелев С.С. Оценка селекционного материала по степени доминирования и показателям трансгрессии // Современное состояние и приоритетные направления развития генетики, эпигенетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: докл. и сообщ. XI Междунар. генетико-селекц. шк.-семинара (пос. Краснобск, 9-13 апреля 2013 г.). – Новосибирск, 2013. – 331 с.

THE VALUE OF VARIETIES AND LINES OF THE SPRING BREAD WHEAT AS PARENTAL FORMS OF HYBRID COMBINATION

K.A. Stepanov

The goal of the researches was searching for varieties and lines of the spring wheat that possessing raised combinational value for the area of the researches. Productivity was analyzed in recalculation for one plant beside 229 F₁ combinations spring bread wheat with participation 11 maternal and 36 father parents. On each sample of maternal or father parents was calculated relation of the count of combination that exceed averaging productivity of the block data (among middle ripened or middle-late combinations) to the total number of combinations. As a result of comparisons more efficient as maternal parents are recognized 4, as father parents – 10 samples.

Keywords: summer bread wheat, plant breeding, productivity, adaptability, combining value.

ОВОЩЕВОДСТВО И САДОВОДСТВО

УДК 634.723.1:631.52

ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ БРЯНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА АДАПТИВНОСТЬ

В.П. Лущеко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Россия
e-mail: lusheko.v@yandex.ru

Изучены сорта смородины чёрной Брянской селекции находящиеся в генетической коллекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП. Цель исследований – оценка образцов по уровню устойчивости к группе листовых пятнистостей и почковому клещу. В результате исследований выделены сорта, отличающиеся высокой полевой устойчивостью к мучнистой росе, антракнозу, септориозу и почковому клещу (Бармалей, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Стрелец).

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, мучнистая роса, антракноз, септориоз, смородинный почковый клещ, устойчивость.

Благодаря уникальному сочетанию ценных потребительских и лекарственных свойств, высокой витаминности, пригодности к различным видам переработки, неприхотливости возделывания, наличию комплексной механизации возделывания смородина чёрная занимает одно из ведущих мест среди ягодных культур в России [1, 2]. Однако урожайность смородины в нашей стране в 4-5 раз ниже, чем в большинстве регионов её промышленного выращивания в Европе и на других континентах. Грибные болезни и вредители смородины чёрной являются серьёзным сдерживающим фактором повышения урожайности и качества ягод в условиях средней полосы России [3]. В последующие десятилетия массовым стало восприимчивость к ранее мало известным американской мучнистой росе, листовые пятнистости, побеговой и листовой галлице, перешедших с крыжовника. Список этих примеров можно значительно дополнить [4].

Многолетние исследования на разных культурах доказывают, что поиск и создание селекционным путём новых высокоадаптированных исходных форм, отличающихся повышенной устойчивостью к экологическим стрессорам, наиболее радикальное решение проблемы защиты растений от опасных патогенов [5, 6, 7].

Селекционным путём, привлекая в скрещивания формы с высоким уровнем адаптации к неблагоприятным биотическим факторам возможно повысить экологическую устойчивость смородины чёрной и создать урожайные и стабильно плодоносящие сорта [8, 9].

Целью исследований стало проведение фитосанитарного мониторинга растений чёрной смородины и выделение образцов, устойчивых к грибным болезням и почковому клещу для дальнейшего селекционного использования.

Исследования проводились на селекционном участке Кокинского ОП

ВСТИСП в 2016-2017 гг. Материал исследований включает около 32 сорта смородины чёрной из коллекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП [10]. Оценку устойчивости сортов и форм смородины чёрной к грибным болезням и почковому клещу проводили согласно положений общепринятой методики [11].

Факторами, определяющими распространение и последующее развитие заболеваний и вредителей, является восприимчивость растений к патогенам и фитофагам и соответствие погодных условий их благоприятному развитию. Большой вред чёрной смородине причиняют американская мучнистая роса, септориоз и анtrakноз. В результате поражения грибными болезнями у растений снижается фотосинтез, замедляется рост, листья становятся трёхлопастными, листовые пластинки покрываются пятнами, изменяются цветки, что снижает продуктивность и урожайность смородины чёрной.

Первичная инфекция американской мучнистой росы обычно появлялась в конце мая. Этому способствовала влажная и тёплая погода. В разной степени сферотекой было повреждено 76,5% изученных сортов (табл. 1). По итогам изучения по устойчивости выделились следующие группы сортов:

- устойчивые сорта (степень поражения не превышала 0,5 балла): Литвиновская, Кудесник, Селеченская 2, Дебрянск, Дар Смольяниновой, Брянский агат, Партизанка брянская, Этюд и др.;
- среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла): Чародей, Бармалей, Гулливер, Севчанка;
- неустойчивые (степень поражения >3,5 балла): Нара.

Таблица 1

Уровень устойчивости смородины чёрной к мучнистой росе

Устойчивые сорта (степень поражения не превышала 0,5 балла)	Среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла)	Неустойчивые (степень поражения >3,5 балла)
Литвиновская, Кудесник, Селеченская 2, Дебрянск, Дар Смольяниновой, Брянский агат, Партизанка брянская, Этюд	Чародей, Бармалей, Гулливер, Севчанка	Нара

В Брянской области на растениях смородины чёрной, как и во всем Центральном регионе России, значительно усилилась вредоносность листовых пятнистостей (антракноза и септориоза). Симптомы анtrakноза и септориоза схожи, их циклы развития близки, поэтому поражение этими болезнями выражается как листовые пятнистости. Болезни поражают в основном листья и очень редко черешки, ягоды и молодые побеги. Сильное поражение листьев приводит к их преждевременному опадению, усыханию побегов, при этом урожайность снижается на 30-40%, а так же снижается зимостойкость растений.

По устойчивости к листовым пятнистостям выделены следующие группы сортов:

- устойчивые: Дебрянск, Севчанка, Исток, Миф;

– неустойчивые: Чародей, Нара, Селеченская 2.
Остальные сорта вошли в группу среднеустойчивых.

Из вредителей посадкам смородины чёрной наибольший урон наносит смородинный почковый клещ. Он вызывает гибель значительного количества почек, что приводит к общему нарушению развития растений и ежегодному снижению урожая. К настоящему времени идентифицированы гены, определяющие устойчивость к клещу [12]. Отмечена часть сортов без признаков повреждений (заметных вздутий почек) посадки 2011-2014 годов, при этом ни каких обработок акарицидами на участках не проводилось. В группу устойчивых к этому фитофагу выделены сорта Бармалей, Вера, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Миф, Этюд.

В результате исследований установлено, что ряд сортов (Бармалей, Дар Смольяниновой, Литвиновская, Стрелец) представляют интерес для дальнейшей селекционной работы, любительского и промышленного использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Подгаецкий М.А., Сазонов Ф.Ф. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод // Материалы IX Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. С. 279-281.
2. Сазонова И.Д. Оценка смородины красной и чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Материалы Международной научно-практической конференции «Основы повышения продуктивности агроценозов», посвященной памяти известных ученых И.А. Муромцева и А.С. Татаринцева. Мичуринск: Изд-во ООО «БиС», 2015. С. 275-279.
3. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2010. Т. XXIV, Ч. 2. С. 35-43.
4. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // АгроХХI. 2014. №4-6 (99). С. 15-17.
5. Сазонов Ф.Ф., Лущеко В.П. Влияние сортовой устойчивости и погодных условий на развитие антракноза смородины чёрной в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России: сборник науч. работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2017. Т. XLIX. С. 290-294.
6. Евдокименко С.Н. Генетические источники адаптивности в селекции малины ремонтантного типа // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ ВСТИСП. М., 2014. Т. XXXX. Ч. 1. С. 126-130.
7. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Особенности роста и плодоношения сортов и гибридов смородины чёрной // В сборнике: «Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России». Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвящ. 30-летию БГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. 2010. С. 303-309.
8. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Компоненты продуктивности смородины чёрной и наследование их в потомстве // Садоводство и виноградарство. М., 2010. № 3. С. 39-43.
9. Сазонов Ф.Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины

чёрной на устойчивость к патогенам и почковому клещу // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных трудов. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. Т. XXXIV. С. 210-214.

10. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андронова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // Садоводство и виноградарство. М., 2017. № 1. С. 31-38.

11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1999. С. 351-373.

12. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины чёрной // Вестник Орловского государственного аграрного университета: Изд-во ОрёлГАУ, 2011. Т. 30. № 3. С. 32-34.

EVALUATION OF CULTIVARS OF BLACK CURRANT BRYANSK SELECTION FOR ADAPTIVITY

V.P. Lusheko

Black currant varieties of the Bryansk selection are studied in the genetic collection of the Kokinsky strong point of the FGBNU VSTISP. The purpose of the study was to evaluate the samples according to the level of resistance to a group of leaf spots and a pincer. As a result of research, varieties characterized by high field resistance to powdery mildew, anthracnose, septoria and kidney mites (Barmaley, Dar Smolyaninova, Litvinovskaya, Strelets) were identified.

Keywords: black currant, cultivar, powdery mildew, anthracnose, septoria, currant kidney mite, resistance.

УДК: 634.741: 631.51

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА НАСАЖДЕНИЙ ИРГИ, АРОНИИ, РЯБИНЫ, КРЫЖОВНИКА И КАЛИНЫ В ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. МИЧУРИНА»

Н.В. Хромов, канд. с.-х. наук

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», г. Мичуринск, Россия

e-mail: nikolai-2005@mail.ru

В статье приведены исследования по фитосанитарной оценке насаждений ирги, аронии, калины, рябины и крыжовника, которые проводились в период с 2010 по 2017 гг. в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», показана степень влияния обнаруженных болезней и вредителей, дана краткая их характеристика с описанием примитивных мер борьбы.

Ключевые слова: ирга, арония, калина, рябина, крыжовник, фитосанитарная оценка, карантинный объект, болезни, вредители, меры борьбы.

Ирга, Арония, калина, рябина и крыжовник – это культуры, которые, несмотря на их значимость с биологической точки зрения, высокую продуктивность и стабильность плодоношения все еще относятся к категории нетрадиционных и малораспространенных [1].

В ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в последние 30 лет проведен значительный объем исследований по интродукции и изучению новых нетрадиционных и редких садовых культур. Всего изучено несколько сотен сортов образцов различных культур, среди которых ирга, арония, калина, рябина и крыжовник. Среди множества проводимых исследований особняком стоит оценка фитосанитарного состояния насаждений направленная на выявление наиболее опасных болезней и вредителей и в случае их обнаружения обоснования оптимальных мер борьбы с ними [2].

Место проведения и объекты исследований. Исследования проводились на сортовом и гибридном фонде в отделе ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

В качестве объектов исследований использованы сорта, отборные формы и гибриды аронии (5 сортов), ирги (12 сортов), калины (15 сортов), рябины (10 сортов) и крыжовника (48 сортов).

Результаты исследований. Изучение влияния биотических факторов на насаждения аронии в период с 2010 по 2017 гг. показало, что эта культура вполне устойчива к болезням и вредителям. Так в посадках аронии было отмечено лишь наличие септориоза листьев, поражение которым было минимальным (0,5-1 балл) и наблюдалось у сорта аронии - Вениса.

Возбудитель септориоза листьев аронии гриб *Septoria sp.* Действие его заключается в том, что на листьях появляются светло-бурые округлые пятна с тонкой темной каймой. Со временем в некрозной ткани формируются точечные плодовые тела зимующей стадии. Листья преждевременно засыхают и опадают, что заметно снижает декоративность кустов. Из примитивных мер борьбы можно назвать сбор и уничтожение опавших листьев [3].

Оценка степени влияния биотических факторов на ирге показала наличие филlostиктозной пятнистости на сорте Блюсан (0,2-0,5 балла), аскохитозной пятнистости на сорте ирги Слейт (до 0,7 балла), серой гнили плодов на сорте Пембина (до 0,5 балла) и зеленой яблонной тли, которая поражала лишь молодые приросты до их одревеснения (сорт Блюмун 0,2-0,3 балла). В целом состояние насаждений ирги оценивается как хорошее.

Филlostиктозная пятнистость с возбудителем – грибом – *Phillosticta sp.* и аскохитозная пятнистость с возбудителем которой является гриб *Ascochyta amelanchieris* поражает листья, мерой борьбы при столь низкой степени их отрицательного влияния как на ирге является уничтожение опавших листьев. Что же касается серой гнили с возбудителем грибом *Botrytis cinerea*, то борьба с нею в первую очередь должна начаться с более редкой высадки гибридных растений (поскольку именно там и наблюдается незначительное ее наличие).

Проведенная фитосанитарная оценка насаждений калины показала неплохое их состояние, наблюдалось лишь повреждение листьев калиновым листоедом на сорте Ульгенъ (0,2-0,3 балла) и черной калиновой тлей-листокруткой на сорте Аврора (до 1,7 балла).

Калиновый листоед (*Galerucella viburni*) – жук личинки которого грубо обедают молодые листья, а молодые жуки появляющиеся в дальнейшем обедают листья, побеги и даже ягоды, тем самым, нанося значительный вред рас-

тению и урожаю.

Из простейших мер борьбы при условии незначительного поражения можно назвать обрезку засохших побегов с яйцекладками и их удаление.

Черная калиновая тля-листокрутка питается соком молодых листьев. Опасна при большой численности поскольку приводит к закручиванию и последующему засыханию листьев.

Из мер борьбы – опрыскивание препаратами фуфанон, карбофос, искра.

Проведенная фитосанитарная оценка насаждений рябины показала неплохое их состояние, наблюдалось лишь повреждение анtrakнозом у сорта Огонек (1,5 балла) и бурой пятнистостью у сорта Сказочная (2,0 балла).

Антракноз в запущенном виде приводит к развитию болезней листьев, стеблей, побегов и плодов – они полностью буреют, а потом засыхают. При сухой погоде пораженные участки растения растрескиваются, при сырой – загнивают и надламываются. Также анtrakноз приводит к отмиранию всей надземной части растения. Главная опасность данного заболевания заключается в том, что оно легко передается через зараженные растительные остатки, семена и почву. Развитию анtrakноза способствуют такие факторы, как: высокая влажность, высокий уровень кислотности почвы, недостаток калия и фосфора. На начальных стадиях болезни необходимо удалить все пораженные части растения, а после этого с интервалом в 1,5-3 недели, два-три раза обработать его фунгицидами.

Бурая пятнистость. Грибы рода *Phyllosticta sorbi* являются возбудителем такой болезни, как бурая пятнистость. Примерно во второй половине лета верхняя сторона листьев пораженного растения покрывается красновато-бурыми пятнами с ярко выраженной красно-фиолетовой каймой. Зачастую они имеют неправильную форму, а со временем в центре появляются пикники возбудителя в виде скученных небольших точек черного цвета. По мере развития болезни, пятна сливаются и полностью покрывают большую часть листьев. Опасность бурой пятнистости кроется в том, что она способна поразить разные сорта рябины. Для лечения необходимо воспользоваться противогрибковыми средствами. Это фунгициды, которые в своем составе содержат медь.

Проведенная фитосанитарная оценка насаждений крыжовника показала неплохое их состояние, однако наблюдалось значительное повреждение американской мучнистой росой у большинства сортов (до 3 баллов) за исключением культиваров: Малахит, Казачок и Черномор и мучнистой росой у сортов Защитник, Колобок и Краснославянский (до 2,5 баллов).

Антракноз. Это грибковое заболевание является настоящей чумой для крыжовника, да и не только для него, ведь от него страдают также смородина и другие растения. Молодые побеги и листочки начинают покрываться белым, рыхлым налетом, который вначале хорошо стирается.

Затем постепенно он переходит на завязи, ягоды, покрывая все большую их площадь. С каждым днем налет все более уплотняется и, в конце концов, он начинает походить на войлок бурого или темно-коричневого цветов.

Поврежденные побеги начинают искривляться, перестают полноценно развиваться, а частенько и вообще засыхают. Листья скручиваются, становятся

хрупкими, а ягоды, покрытые этим налетом, перестают расти, часто растрескиваются и быстро осыпаются.

Бороться с американской мучнистой росой можно фунгицидом – Топаз.

Мучнистая роса развивается не только на кустах крыжовника, но и является злейшим врагом малины, смородины, йошты. Обнаружить пораженные участки этим заболеванием совсем не сложно. Грибницы со спорами образуют на листве крыжовника белый налет, похожий на рассыпанную сухую муку. Мучнистая роса поражает не только листья куста, но и молодые побеги крыжовника. Если вовремя не предпринимать меры, то мучнистая роса в итоге поражает и плоды крыжовника.

Бороться с мучнистой росой можно с помощью препарата Титовит Джет.

В результате проведенной фитосанитарной оценки насаждений ирги, аронии, калины, рябины и крыжовника было установлено, что растения находятся в хорошем состоянии, наличия карантинных болезней не обнаружено, а степень влияние имеющихся незначительная.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Любовь Трейвас Защищаем ягодные кустарники /Трейвас, Л.Ю. // ЗАО «Фитон+», 1999 г.
2. Хромов Н.В. Селекция и перспективы использования ирги ольхолистной (*Amelanchier alnifolia* Nutt) в культуре // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля Сборник научных трудов. - Челябинск, 2016. - С. 182-186.
3. Хромов Н.В., Хозяйственно-биологическая оценка гибридного фонда *aronia melanocarpa* полученного в ГНУ вниис им. И.В. Мичурина // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания материалы, Международной научно-методической конференции "Технология производства и хранения плодов в средней полосе России". Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина. - 2014. - С. 148-151.

PHYTOSANITARY ASSESSMENT OF PLANTS OF SASKATOON, ARONIA, RHYABIN, RIDER AND KALINA FSBSI «I.V. Michurin FSC» N.V. Khromov

The results of investigations on fitosanitary evaluation of June berry, aronia, high bush cranberry conducted from 2007 up 2009 in I.V. Michurin all-Russia Institute for Horticulture are presented. The effect of and brief description of detected diseases and pests are shown. Primitive control measures are described.

Keywords: June berry, aronia, high bush cranberry, fitosanitary evaluation, quarantine abject.

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ТОМАТА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Д. Шуклина, Т.В. Седых, канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Россия
e-mail: tat.sed@mail.ru

Представлены результаты экологического испытания гибридов томата в условиях открытого грунта в южной лесостепи Омской области. Даны оценка хозяйствственно-ценных признаков гибридов томата иностранной селекции в открытом грунте.

Ключевые слова: томат, гибриды, Флорида F₁, Рио Гранде Оригинал F₁, Индиго F₁, Таня F₁, Хайпил F₁, Супер Ред F₁, Генератор F₁, вегетационный период, урожайность, техническая спелость.

Среди овощных культур томатам принадлежит одно из ведущих мест в деле обеспечения населения овощами. Плоды томата обладают высокими вкусовыми и пищевыми качествами. Содержат минеральные соли, витамины органические кислоты и другие БАВ. Томаты обладают высокой ощедающей способностью. Соли органических кислот связывают избыток кислот, образующихся в процессе обмена веществ, предотвращая преждевременное старение организма. Высокое содержание каротина и ликопина положительно влияет на функционирование зрения.

В томатах довольно много калия, которому принадлежат важная роль в поддержании нормальной функции сердечно - сосудистой системы. Томаты способствуют выведению из организма холестерина и оказывают благоприятное действие на пищеварение [3].

В свежих плодах томата особенно нуждается население северных районов страны, где остро ощущается недостаток в витаминах.

Дальнейшее повышение производства томатов, особенно в северных и умеренных зонах нашей страны, в значительной степени зависит от правильно выбранных адаптированных к данной природно-экологической зоне сортов и гибридов томата.

Поэтому было проведено экологическое испытание гибридов томата в условиях открытого грунта в южной лесостепи Омской области. Проводимые исследования дадут возможность рекомендовать для производства наиболее скороспельные, урожайные, качественные из исследуемых гибридов томата.

Цель опыта – оценка хозяйствственно-ценных признаков гибридов томата иностранной селекции в открытом грунте в сравнении с внесенным в Государственный реестр селекционных достижений по Западно-Сибирскому региону гибридом Генератор F₁.

Задачи опыта:

1. Регистрация прохождения фенологических фаз для оценки влияния по-

годных условий на рост, развитие и продуктивность растений томата.

2. Биометрические исследования для изучения индивидуальных особенностей роста растений томата в данной природно-климатической зоне.

3. Выявление наиболее урожайных гибридов томата.

Опыты по выращиванию гибридов томата проводили в открытом грунте на участке учебно-научно-производственной лаборатории «Садоводство» Омского ГАУ в 2014-2015 гг.

По данным агрохимической лаборатории участок представлен лугово – чернозёмными почвами. Структура почвы комковато – зернистая. Мощность гумусового горизонта 40–50 см. Уровень залегания грунтовых вод 3–4 м.

Опыт закладывали в трехкратной повторности. Схема посадки 70x30 см. Площадь делянки 4,2 м².

В опыте изучали следующие гибриды: Флорида F₁, Рио Гранде Оригинал F₁, Индиго F₁, Таня F₁, Хайпил F₁, Супер Ред F₁. В качестве контроля был взят гибрид Генератор F₁, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений России по Западно-Сибирскому региону.

В период вегетации проводили фенологические и биометрические наблюдения по методике Государственного сортиспытания овощных культур [2].

Урожай учитывали с каждой делянки отдельно. Определяли биохимический анализ зрелых плодов томата: сахар по Бертрану, кислотность в пересчете на яблочную кислоту, витамин С по Мурри, сухое вещество весовым методом.

Статистическая обработка результатов наблюдений проведена дисперсионным анализом по Б. Доспехову [1].

Метеорологические условия в годы проведения опытов в целом складывались благоприятно в течение вегетации.

Температура воздуха за вегетационный период была в пределах нормы. Недостаток влаги компенсировали поливами. Агротехника в опыте общепринятая.

Собирали плоды технической зрелости с каждого варианта по повторностям.

Прохождение фенологических фаз характеризует развитие растений. На их продолжительность большое влияние оказывают почвенно-климатические условия. В проведенном опыте все растения находились в равных условиях, и лишь сортовые особенности повлияли на длительность прохождения фаз.

Посев семян в 2014 г. был проведен 15 апреля, а в 2015 г. - 16 апреля. Первые массовые всходы появились через 7-8 суток у всех гибридов.

Пикировку в 2014 г. проводили 6 мая, в 2015 г. - 13 мая. Рассаду высадили 31 мая в 2014 г. и 4 июня в 2015, на 6-10 суток раньше, чем обычно т. к. позволили погодные условия. Массовое цветение раньше наступило в 2014 г. – 11-17 июля, в 2015 г. – 22-26 июля (табл. 1).

Анализ таблицы 1 показывает, что наибольший вегетационный период в 2014 г. был у гибридов: Рио Гранде Оригинал F₁, Индиго F₁, Хайпил F₁ и Супер Ред F₁ период от всходов до первого сбора составил 93 суток, до последнего сбора 146 суток. Более ранним сортом оказался гибрид Таня F₁ – 90 суток до первого сбора, до последнего сбора 141 суток.

Таблица 1

Результаты фенологических наблюдений за томатами,
УНПЛ «Садоводство» Омского ГАУ

Название гибрида	Дата					
	всходы	пикировка	посадка	цветение	1 сбор	сбор последний
2014 г.						
Генератор F ₁ (контроль)	22.04	06.05	31.05	17.06	25.08	10.09
Флорида F ₁	22.04	06.05	31.05	11.06	20.08	10.09
Рио Гранде Оригинал F ₁	22.04	06.05	31.05	11.06	25.08	10.09
Индиго F ₁	22.04	06.05	31.05	16.06	25.08	10.09
Хайпил F ₁	22.04	06.05	31.05	15.06	25.08	10.09
Супер Ред F ₁	22.04	06.05	31.05	15.06	25.08	10.09
Таня F ₁	22.04	06.05	31.05	15.06	25.08	10.09
2015 г.						
Генератор F ₁ (контроль)	24.04	13.05	04.06	22.06	29.08	06.09
Флорида F ₁	24.04	13.05	04.06	23.06	11.08	06.09
Рио Гранде Оригинал F ₁	24.04	13.05	04.06	27.06	11.08	06.09
Индиго F ₁	24.04	13.05	04.06	24.06	11.08	06.09
Хайпил F ₁	24.04	13.05	04.06	27.06	11.08	06.09
Супер Ред F ₁	24.04	13.05	04.06	27.06	11.08	06.09
Таня F ₁	24.04	13.05	04.06	27.06	11.08	06.09

В 2015 г. наибольший вегетационный период был у гибридов: Флорида F₁, Рио Гранде Оригинал F₁, Индиго F₁, Хайпил F₁ и Супер Ред F₁ период от всходов до первого сбора составил 96 суток, до последнего сбора 130 суток. Более ранним также оказался гибрид Таня F₁ – 91 суток до первого сбора, до последнего сбора 125 суток.

При анализе урожайности гибридов, наряду со скороспелостью, в наших условиях остается важным вопрос о дружности созревания и количестве зрелых плодов.

Максимальная урожайность в 2014 г. за вегетационный период отмечена у гибридов: Супер Ред F₁ (32,9 т/га), Хайпил F₁ (38,0 т/га), Индиго F₁ (29,1 т/га), что на 41-90 % выше, чем у контроля. Что существенно выше, чем у контрольного гибрида Генератор F₁, при НСР₀₅ 2,1 т. У гибрида Рио Гранде Оригинал F₁ урожайность была на уровне контроля и составила 20,4 – 20,9 т/га (табл. 2).

Самый высокий процент зрелых плодов отмечен у гибрида Таня F₁ (84,3%), Супер Ред F₁ (71,2%), Генератор F₁ (72,0%).

По массе плодов сорта и гибрид разделили на следующие группы: крупноплодные – гибрид Супер Ред F₁ с массой плода 250 г и более; среднеплодные гибрид: Генератор F₁, Рио Гранде Оригинал F₁, Индиго F₁, Флорида F₁ и Таня F₁ масса плода 90 - 120; мелкоплодные – гибрид Хайпил F₁ 30 – 60 г (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность гибридов томатов в открытом грунте в пересчете на 1га
УНПЛ «Садоводство» Омского ГАУ

Название гибрида	Урожайность, т/га						Масса плода, г	
	общая	% к контролю	в том числе					
			зрелых		зеленых			
			т/га	%	т/га	%		
2014 г.								
Генератор F ₁ (контроль)	20,7	100	14,9	72,0	5,8	28,0	100	
Флорида F ₁	22,8	110	16,0	70,2	6,8	29,8	60	
Петто 86	20,9	101	13,8	69,6	7,1	30,4	60	
Индиро F ₁	29,1	141	19,6	65,3	9,5	34,7	120	
Хайпил F ₁	38,0	190	26,5	69,8	11,5	30,2	90	
Супер Ред F ₁	32,9	158	23,5	71,2	9,4	28,8	250	
Таня F ₁	20,5	99	17,2	84,3	3,3	15,7	100	
HCP ₀₅	2,1							
2015 г.								
Генератор F ₁ (контроль)	20,2	100	34,2	85	6,0	15	90	
Петто 86 F ₁	20,0	75	30	100	0	0	30	
Индиро F ₁	36,3	139	40,9	73	18,4	27	90	
Таня F ₁	38,8	146	42,5	72	16,3	28	100	
Флорида F ₁	50,9	127	40,4	79	10,5	21	90	
Супер Ред F ₁	35,9	89	25,2	70	10,7	30	215	
HCP ₀₅	5,1							

Максимальная общая урожайность в 2015 г. за вегетационный период отмечена у гибридов: Индио F₁ и Таня F₁ 56,3 и 58,8 т/га, соответственно, что на 39 и 46% выше стандартного гибрида Генератор F₁. Выше контрольного гибрида урожайность была также у гибрида Флорида – 50,9 т/га, прибавка у которого составила 10,7 т/га, при HCP₀₅ 5,1 т/га. Разница в урожайности между стандартом и гибридом Супер Ред F₁ несущественна, она составила 4,3 т/га при HCP₀₅ 5,1. Таким образом, у гибрида Супер Ред урожайность оказалась на уровне контроля и составила 35,9 т/га. Существенно ниже контроля оказалась урожайность у гибрида Петто 86–30 т/га, однако у него отмечена 100% зрелость плодов, у остальных гибридов доля зрелых плодов составила от 70 до 79%, у контрольного гибрида Генератор F₁ 85%.

По массе плодов гибриды разделили на следующие группы: крупноплодные – гибрид Супер Ред F₁ с массой плода 215 г; среднеплодные гибриды (90-100 г) стандарт Генератор F₁, Таня F₁, Флорида F₁, Индио F₁ мелкоплодные - гибрид Петто 86 F₁ с массой плода 30 г.

Выводы:

1. Фенологические наблюдения показали, что наибольший вегетационный период в 2014 г. был у гибридов: Пето 86 F₁, Индио F₁, Таня F₁, Флорида F₁ – 139 суток, а наименьший период от всходов до последнего сбора у гибрида СуперРед F₁ и составил 135 суток, он же оказался самым поздним – 109 суток до 1-го сбора. Более ранним оказался гибрид Пето 86 F₁ — 99 суток до 1-го сбора.
2. Максимальная урожайность в 2014 и 2015 г.г. за вегетационный период отмечена у гибридов: Индио F₁ и Таня F₁ что на 39 и 46% выше, чем у стандартного гибрида Генератор F₁ в 2014 г. и на 15 и 16% в 2015 г.
3. Самый высокий процент зрелых плодов наблюдали у гибрида Пето 86 F₁ (84,3%) в 2015 г.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985.- 336 с.
- 2 Методика Государственного сортиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – 61 с.
- 3 Минаков И.А. Экономика и организация производства овощей: Монография/ И.А. Минаков, А.В. Никитин и др.- Мичуринск: Изд-во Мичуринский госагроуниверситет, 2010 – 184 с.

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF TOMATO HYBRIDES IN OPEN GROUND IN CONDITIONS OF SOUTHERN FOREST-STEPPE OF OMSK REGION

M.D. Shuklina, T.V. Sedykh

The results of ecological testing of tomato hybrids in conditions of open ground in the southern forest-steppe of the Omsk Region are presented. The estimation of economic-valuable characteristics of tomato hybrids of foreign selection in the open ground is given.

Key words: tomato, hybrids, Florida F₁, Rio Grande Original F₁, Indigo F₁, Tanya F₁, Haipil F₁, Super Red F₁, F₁ generator, growing season, yield, technical ripeness.

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПТИЦЕВОДСТВО

УДК 636.22/28.083:612(470.44/.47)

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОРОВ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЫ

Р.М. Абдурагимова, канд. биол. наук, доцент,

Т.Л. Майорова, канд. вет. наук

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала, Россия

e-mail: free_77@mail.ru

Целью наших исследований являлось изучение влияния параметров микроклимата на физиологическое состояние коров. Методы. Газовый состав воздуха исследовали с помощью универсального газоанализатора. Влажность воздуха определили статистическим психрометром Августа. Результаты. Проведенные исследования показали, что в зимний период бактериальная и лизоцимная активность крови ниже, а весеннее - летний период выше, чем зимой. Показатели фракций белка не выходят за пределы физиологической нормы. Параметры микроклимата внутри коровника соответствовали зоогигиеническим нормам. Заключение. Показатели бактерицидной, лизоцимной активности, а также содержание белков и их фракций в крови коров соответствует физиологическим нормам, а условия содержания их отвечают зоогигиеническим требованиям.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, микроклимат, бактерицидная, лизоцимная активность, белковые фракции крови коров, животноводческие помещения.

Создание и поддержание оптимального микроклимата в животноводческих помещениях комплексов, наряду с полноценным кормлением является определяющим фактором в обеспечении здоровья животных, их воспроизводительной способности и получения от них максимального количества продукции высокого качества. От состояния микроклимата также зависят физиологическое состояние, продуктивность и устойчивость животных [10,11].

Параметры микроклимата оказывают заметное влияние на защитные функции организма. Особую роль факторы воздушной среды приобретают в связи с переводом скотоводства на промышленную основу, когда происходит концентрация поголовья животных на сравнительно небольших территориях, и изменяется технология содержания, на основе механизации производственных процессов [2,5,6,7,8].

При интенсификации животноводства в значительной мере уменьшается число часов пребывания коров на свежем воздухе, ограничивается их движение и сохраняется влияние на них светового дня. В этой связи на организм животных большое влияние оказывают такие параметры микроклимата как: температура, влажность, скорость движения воздуха, свет и т.д. Поскольку

большую часть времени животные находятся в помещении, то их здоровье, продуктивность зависят от состояния воздушной среды, в которой они находятся [1,2,3,4,9].

В этой связи возникает необходимость изучения влияния микроклимата на некоторые показатели физиологического состояния коров в молочных комплексах с привязанной системой содержания с учетом зональных особенностей республики. Известно, что одним из показателей физиологического состояния является бактерицидная, лизоцимная активность и белковые фракции крови [9,10,11,12].

Целью наших исследований являлось изучение влияния параметров микроклимата на физиологическое состояние коров

Материалы и методы. Изучение указанных вопросов проводили в молочных комплексах, расположенных на Прикаспийской низменности.

Параметры микроклимата изучали согласно зоогигиеническим методикам, а физиологические и биохимические показатели состояния резистентности организма определяли по общепринятым ветеринарным методикам, а лизоцимную активность по методике Ф. Матусевича [3,12].

С учетом изложенного ставилась задача определить, насколько микроклимат молочных комплексов отражается на состоянии естественной резистентности организма коров.

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования в осенне-зимний период показывают, что в помещениях коровников молочных комплексов температура ($8,8\pm0,26$ - $16,0\pm0,20$), относительная влажность ($70,3\pm1,5$ - $85,3\pm2,68$), скорость движения воздуха (0,31-0,50 м/с), углекислый газ (0,19-0,39%), аммиак (4-14 мг/л) не выходят за пределы допустимых норм.

При изучении бактерицидной, лизоцимной активности и белковой фракции крови, по каждому показателю исследования проводилась на пяти головах здоровых коров.

Таблица 1

Бактерицидная активность крови коров

Месяцы	Зона лизиса, (мм); через, (час)		
	2	4	6
Февраль	$3,50\pm0,13$	$5,50\pm0,14$	$3,54\pm0,13$
Март	$3,58\pm0,14$	$3,57\pm0,14$	$3,57\pm0,14$
Апрель	$4,64\pm0,20$	$4,64\pm0,09$	$4,61\pm0,19$
Май	$5,34\pm0,20$	$5,34\pm0,20$	$5,34\pm0,20$
Июнь	$5,40\pm0,05$	$5,29\pm0,04$	$5,14\pm0,05$
Июль	$5,52\pm0,15$	$5,46\pm0,17$	$5,46\pm0,17$

Из таблицы 1 видно, что в зимний период бактерицидная активность крови ниже, а в весенне-летний период значительно выше, чем зимой и весной, что обуславливается влиянием положительных факторов внешней среды, обогащением рациона полноценными зелеными кормами и увеличением пребывания животных на свежем воздухе.

Из таблицы 2 видно, что в весенний, а особенно в летний периоды лизоцимная активность крови значительно превышает аналогичный показатель зимнего содержания скота.

Таблица 2
Лизоцимная активность крови

Месяц	Зона лизиса, (мм); через, (час)		
	2	4	6
Февраль	2,95±0,29	1,70±0,29	2,70±0,29
Март	1,33±0,15	1,33±0,15	1,21±0,17
Апрель	3,11±0,15	3,11±0,15	3,10±0,15
Май	3,30±0,20	3,10±0,19	3,10±0,19
Июнь	3,54±0,13	3,51±0,13	3,51±0,13
Июль	5,25±0,14	5,15±0,08	5,15±0,08

Данные, отраженные в таблице 3, показывают, что содержание белков в крови коров соответствует физиологическим нормам с некоторыми колебаниями по сезонам года. Так содержание общего белка было равно осенью $7,56\pm0,06$; зимой $7,71\pm0,08$ и весной $8,21\pm0,51$; альбумина $2,73\pm0,9$; $2,6\pm0,01$; $2,8\pm0,6$; соответственно.

Таблица 3
Средние показатели белковой фракции крови коров

Показатели белков и их фракций	Периоды года		
	осень	зима	весна
Общий белок, (г%)	7,56±0, 06	7,71± 0,19	8,21 +0,51
Альбумины, (%)	3,58±0,	57,4±	35,7±0,
Альбумины, (г%)	2,73±0,	2,6±0,	2,8±0,6
а) альфа-глобулин, (%)	16,83±	17,0±	16,9±0,
б) бета-глобулин, (%)	1,54±0,	1,0±1,	1,53±0,
бета—глобулин, (г%)	16,06±	17,0±	14,29±
в) гамма-глобулин, (%)	1,0	1,1	1,75
гамма-глобулин, (г%)	2,56±0,	1,6±0,	2,65±0,
Сумма глобулинов, (г%)	5,0	4,5	5,3
Альбумино-глобулиновый коэффициент, (г%)	0,47	0,6	0,52

Из таблицы 3 видно, что показатели фракции белков не выходят за пределы физиологической нормы, хотя имеют незначительное колебание.

Выводы. Проведенные исследования позволяют сделать следующее заключение: показатели бактерицидной, лизоцимной активности, а также содержание белков и их фракций в крови коров соответствует физиологическим нормам, а условия содержания их отвечают зоогигиеническим требованиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонюк В.С. Пути повышения эффективности животноводства./ В.С. Антонюк.// Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства:сб.матер.межд.конф.,Жодино,12-13 окт.2000 г. /Бел.науч.-исслед.ин-т животноводства.-Жодино,1999.-С.44-46.
2. Баландин, В.И. Микроклимат животноводческих зданий / В.И. Баландин - СПБ.2003. - 83 с.
3. Бортников А.М. Оценка условий содержания быков на племпредприятиях.// Зоотехния.-2001.-№10.-С.24-25.
4. Бортников А.М., Деряженцев В.И. Влияние микроклимата помещения на организм быков .// Зоотехния.-2003.-№4.-С.20-21.
5. Выращивание молодняка крупного рогатого скота./В.И.Шляхтунов и др.- Витебск.-2005.-184с.
6. Выращивание новорожденных телят:метод. рекомендации./А.Ф.Трофимов и др./Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.-2007.-№2.- С.33-36.
7. Гончарова Л.Н. Анализ некоторых показателей микроклимата и его оценка у помещении для быков производителей ФГУП «Барнаульское»./// Вестник Алтайского ГАУ. -2004.-№3.-С.272-274.
8. Заводова А., Заводов В. Методика расчета системы микроклимата в животноводческих помещениях. //Молочное и мясное скотоводство.-2010.-№6.-С.12-14.
9. Иванов В. «Холодный-жаркий» способ содержания телят:что хорошо, а что плохо./ В. Иванов, С.Мельников.// Молочное и мясное скотоводство.-2009.-№3.-С.7-9.
10. Мартынова Е.Н., Ястребова Е.А. Физиологическое состояние коров в зависимости от микроклимата помещений. //Достижения науки и техники АПК.2013.- №8.-С.53-56.
11. Мартынова Е.Н.,Мель И.В. Оценка микроклимата, физиологическое состояние и продуктивность коров.// Аграрная наука.-2007.-№8.-С.26-27.
12. Методы клинических лабораторных исследований / под ред. проф. В.С.Камышникова. – 8- е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2016. – 736 с.

INFLUENCE OF MICROCLIMATE PARAMETERS ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF COWS IN THE CONDITIONS OF DAIRY-COMMERCIAL FARM

R.M. ABDURAGIMOVA, T.L. Mayorova

The purpose of our research was to study the effect of microclimate parameters on the physiological state of cows. Methods. The gas composition of the air was investigated using a universal gas analyzer. Humidity was determined by August's statistical psychrometer. Results. Studies have shown that in winter the bacterial and lysozyme activity of the blood is lower, and the spring-summer period is higher than in winter. The indices of the protein fractions do not exceed the limits of the physiological norm. The parameters of the microclimate inside the cowshed corresponded to the zoo hygienic norms. The conclusion. The indicators of bactericidal, lysozyme activity, as well as the content of proteins and their fractions in the blood of cows, correspond to physiological norms, and the conditions of their content correspond to zoohygienic requirements.

Keywords: cattle, microclimate, bactericidal, lysozyme activity, protein fractions of blood of cows, cattle-breeding premises.

ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БРОЙЛЕРОВ В УСЛОВИЯХ ПТИЦЕФАБРИКИ КАКАШУРИНСКАЯ РД

Р.М. Абдурагимова, канд. биол. наук, доцент,

Т.Л. Майорова, канд. вет. наук

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала, Россия

e-mail: free_77@mail.ru

Целью наших исследований являлось изучение влияния параметров микроклимата на морфологические показатели крови бройлеров, которые содержатся в безоконных птичниках, в двухярусных клеточных батареях. Методы. Газовый состав воздуха исследовали с помощью универсального газоанализатора. Влажность воздуха определили статистическим психрометром Августа. При гематологических исследованиях в лаборатории кафедры определяли количество эритроцитов и лейкоцитов в 1 мм³ в камере Горяева, содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным методом с помощью гемометра Сали. Результаты. Проведенные исследования показали, что параметры микроклимата внутри птичника не соответствовали зоогигиеническим нормам. Заключение. Повышенное содержание вредных газов и малая скорость движения воздуха в помещении, температура выше нормативной отрицательно влияли на организм бройлеров, что отражается на морфологических показателях крови и продуктивности птицы.

Ключевые слова: бройлеры, кроссы: «Росс-308», «Смена 4», микроклимат, птицеводческие помещения, температуру воздуха, относительную влажность воздуха, аммиак, эритроциты, лейкоциты, гемоглобина и СОЭ.

Микроклимат помещений оказывает существенное влияние на физиологическое состояние, гематологические и биохимические показатели, резистентность, а в конечном результате – на продуктивность бройлеров.

Ухудшение микроклимата сопровождается не только снижением продуктивности, но и оказывает существенное влияние на физиологическое состояние, гематологические и биохимические показатели бройлеров [2, 3, 6].

Содержание птицы в течение длительного времени в закрытых помещениях обуславливает прямую зависимость состояния здоровья поголовья от качества воздушной среды этих помещений.

Для того чтобы поддерживать оптимальные параметры микроклимата в птичниках на уровне, соответствующем определенному виду, возрасту, продуктивности и физиологическому состоянию птицы при различных условиях кормления, содержания и разведения, необходимо по мере возникающих отклонений регулировать их до нормы. Таким образом, возникает еще одно понятие – регулируемый микроклимат [4, 5, 6].

Регулируемый микроклимат в птичниках – это такой микроклимат, который может изменяться человеком при помощи технических средств, в зависимости от требований организма, его биологической особенности и физиологии-

ческого состояния в целях получения от птицы максимальной продуктивности [2, 3].

Оптимальный и регулируемый микроклимат – это два различных понятия, и в то же время они взаимосвязаны. Оптимальный микроклимат – цель, регулируемый микроклимат – средство для достижения этой цели.

Наиболее сложными среди всех направлений птицеводства в отношении поддержания оптимального микроклимата являются бройлерные птичники. Это обусловлено как высокой плотностью посадки, так и наиболее интенсивным характером роста и развития этой птицы [2, 4].

Современные кроссы бройлеров характеризуются высокой скороспелостью роста. Чтобы получить максимальное проявление генетического потенциала продуктивности птице, необходимо создание оптимального микроклимата. Без создания для них оптимального микроклимата они не в состоянии сохранить здоровье и проявить свои потенциальные производственные способности, обусловленные наследственностью [1, 2, 3].

Цель наших исследований - выявить влияние микроклимата на морфологические показатели крови бройлеров, которые содержатся в безоконных птичниках, в двухярусных клеточных батареях КБУ 2Б.

Материал и методы. Бройлеры содержались в клеточных батареях, расположенные в четыре ряда. В одной клетке находилось 40-45 бройлеров.

Птичник был оборудован системами подогрева приточного воздуха. В качестве нагревателей используют два теплогенератора на один птичник, воздух в который поступает подогретым. Воздуховод смонтирован по центру птичника на высоте 3,2 м от уровня пола. Использованный воздух выбрасывается из нижней зоны помещения осевыми вентиляторами, установленными вдоль стен птичника (с одной стороны 8 вентиляторов, а с другой - 7) и на торцовой стороне (2 вентилятора). В теплое время года вентиляция осуществляется путем естественного притока воздуха в верхнюю зону птичника через 13 шахт, расположенных по коньку крыши, вытяжка механическая.

Помещение птичника условно было разделено на зоны. Зона А проходит поперек птичника через все 4 ряда клеточных батарей на уровне 10-й клетки (наиболее благоприятные зоогигиенические показатели микроклимата). Зона В идет на уровне 11-й клетки (менее благоприятные показатели микроклимата), а зона С - на уровне 33-й клетки (неблагоприятные зоогигиенические показатели микроклимата).

В настоящее время на птицефабрике «Какашуринская» используют следующие отечественные кроссы: «Росс-308», «Смена 4»

Температуру и относительную влажность воздуха исследовали по общепринятым зоогигиеническим методам. Температуру воздуха измеряли сухим термометром статистического психрометра Августа. Относительную влажность воздуха определяли по разности показателей температуры сухого и влажного термометра статистического психрометра по психрометрической таблице.

Температурно-влажностный режим в птичнике определяли 3 раза в сутки в три смежных дня 8, 12, 16 часов на высоте 20 см и 150 см от пола ежемесячно.

Скорость движения воздуха определяли с помощью шарового кататермо-

метра по общепринятой методике.

Аммиак и сероводород в воздухе помещений для сельскохозяйственных животных накапливаются в результате разложения азотосодержащих органических веществ (моча, навоз, подстилка), сероводород выделяется из организма животных, вместе с кишечными газами.

Содержание аммиака и сероводорода определяли с помощью универсального газоанализатора УГ-2.

Концентрация диоксида углерода воздуха птичника определяли титрометрическим методом Субботина-Нагорского. Сущность метода основана на свойствах щелочей, в том числе раствора едкого бария, поглощать его из воздуха.

Для контроля за состоянием бройлеров по общепринятой методике проводили клинические и гематологические исследования животных. При гематологических исследованиях в межкафедральной лаборатории ДагГАУ определяли количество эритроцитов и лейкоцитов в 1 мм³ в камере Горяева, содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным методом с помощью гемометра Сали.

Результаты исследований показателей микроклимата приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований показателей микроклимата птичника птицефабрики «Какашуринская»

Показатели	Зона А		Зона В		Зона С	
	1 ярус	2 ярус	1 ярус	2 ярус	1 ярус	2 ярус
Температура воздуха внутри помещения, °C	26,5±0,4	26,7±0,3	27,1±0,2	27,1±0,2	27,3±0,2	27,3±0,3
Относительная влажность, %	55±10	55±20	56±4	55±1,1	56±4	56±4
Скорость движения воздуха в помещении, м/с	0,98±0,4	0,88±0,3	0,26±0,3	0,15±0,2	0,12±0,4	0,06±0,4
Содержание диоксида углерода, мг/л	1,4±0,06	1,4±0,04	2,8±0,25	3,2±0,09	4,6±0,09	4,9±0,09
Содержание аммиака, мг/л	0,005	0,005	0,009	0,009	0,013	0,013

Результаты наших исследований показали, что по температуре в помещении практически ни одна из зон не удовлетворяла зоогигиеническим требованиям; этот показатель колебался в пределах 0,6-0,9°C. Относительная влажность не имела практических отклонений по зонам и была несколько ниже зоогигиенических норм. Скорость движения воздуха имела значительные отклонения от нормы и на первом ярусе составила 0,86; на втором - 0,82 м/с. Уровень диоксида углерода колебался в пределах 3,20-3,53 мг/л, аммиак равнялся 0,004 мг/л.

Гематологические показатели крови бройлеров представлены в таблице 2.

Таблица 2
Гематологические показатели крови бройлеров на птицефабрике
«Каакашуринская»

Показатели	Зона А		Зона В		Зона С	
	1 ярус	2 ярус	1 ярус	2 ярус	1 ярус	2 ярус
Эритроциты, млн/мкл	2,6	2,8	2,5	2,2	2,4	1,9
Лейкоциты, тыс/мкл	13,0	15,5	17,4	15,5	33,0	43,1
Гемоглобин, г/100мл	15,0	17,0	13,5	11,7	17,0	18,2
СОЭ,мм/ч	4,5	4,0	4,0	5,0	6,0	7,5

Анализ данных в таблице 2 показывает, что количество эритроцитов имело отклонения от физиологических норм; аналогичные данные получены и по уровню гемоглобина и СОЭ. Увеличение количества лейкоцитов в организме птиц, по-видимому, объясняется большой загазованностью зоны С, что отрицательно влияет на обменные процессы.

Нами определена также средняя живая масса бройлеров. в конце содержания она составила, кг: в зоне А на I и II ярусах соответственно $1,612 \pm 0,022$ и $1,653 \pm 0,017$; в зонах В и С на I и II ярусах соответственно - $1,801 \pm 0,021$ и $1,803 \pm 0,015$; $1,504 \pm 0,026$ и $1,487 \pm 0,014$. Как видно, наибольшим этот показатель был в зоне В.

Повышенное содержание вредных газов и малая скорость движения воздуха в помещении, температура выше нормативной отрицательно влияли на организм птицы

Выводы. Существующие системы вентиляции и отопления не позволяют создать микроклимат, отвечающий зоогигиеническим требованиям по всем показателям, и требуют дальнейшего совершенствования системы подачи воздуха в зоны обитания птицы Улучшение показателей микроклимата позволит получить дополнительную продукцию. Отклонение показателей микроклимата от зоогигиенических норм влияет на гематологические показатели

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маилян Э.С. Микроклимат в бройлерных птичниках. /Э.С. Маилян// Птицеводство. -2007 № 5.-С. 48-52
2. Найденский М.С. Значение оптимального микроклимата в промышленном птицеводстве. /М.С. Найденский// М.: 2010
3. Найденский М.С. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих помещений. /М.С. Найденский. -М., «КолосС» -2007. – С. 442.
4. Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий: НТП-АПК 1.10.05.001-01 –М.: МСХ РФ, 2001.-183 с.

5. Сидорова А. Микробная загрязненность воздуха в птичнике. /А. Сидорова// Птицеводство, № 6, 2008

6. Фисинин В.И. Стратегическое развитие /В.И. Фисинин, Г.А. Бобылева// Конф. «Актуальные ветеринарные проблемы в промышленном птицеводстве». М.:, 2013.

INFLUENCE OF MICROCLIMATE ON MORPHOLOGICAL POINTS OF BLOOD OF BROILERS IN CONDITIONS OF POULTRY FACTORY

KAKASHURINSKAYA RD

R.M. ABDURAGIMOVA, T.L. Mayorova

The purpose of our research was to study the effect of microclimate parameters on the morphological characteristics of the broiler blood contained in unguided poultry houses in two-tiered cellular batteries. Methods. The gas composition of the air was investigated using a universal gas analyzer. Humidity was determined by August's statistical psychrometer. During hematological studies in the laboratory of the department, the number of erythrocytes and leukocytes in 1 mm³ was determined in the Goryaya chamber, the hemoglobin content was determined by the hemoglobin cyanide method using the Sali hemometer. Results. The conducted studies showed that the microclimate parameters inside the house did not meet the zoo hygiene standards. The conclusion. The increased content of harmful gases and the low speed of air movement in the room, the temperature above the normative, adversely affected the broiler organism, which affects the morphological indicators of blood and poultry productivity.

Keywords: broilers, crosses: Ross-308, Smena 4, microclimate, poultry houses, air temperature, relative air humidity, ammonia, erythrocytes, leukocytes, hemoglobin and ESR.

УДК 636.32.082

О ПОВЕДЕНИИ ГИБРИДОВ II ПОКОЛЕНИЯ ДОМАШНЕЙ ОВЦЫ СО СНЕЖНЫМ БАРАНОМ

И.В. Алферов

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

им. М.Г. Сафонова, г. Якутск, Россия

e-mail: ivan.alferov@mail.ru

Хозяйства Якутии, в которых множество естественных кормовых угодий, овцы не теряют шанс, что могут стать основным средством производства, обеспечивающим их использование для получения продукции. На базе Якутской ГСХА были выведены гибриды домашней грубошерстной овцы породы бубэй и снежного барана. Изучение этологических особенностей гибридных ягнят в Якутии представляет большой научный и практический интерес. Работа посвящена проблемам акклиматизации гибридов в условиях центральной Якутии. Приводится описание этологических аспектов акклиматизации в условиях крайнего севера.

Ключевые слова: этология поведения, гибридные животные, овцеводство, северное овцеводство, акклиматизация, Якутия.

Поведение животных – их движения, образ действий, реакции на воздействие внешних и внутренних раздражителей – является собой необыкновенно сложное явление, кое изучают в разнообразных взаимосвязанных аспектах [1]. Тем более поведение можно назвать одним из наиболее эффективных механизмов приспособления, который имеет значение для поддержания гомеостаза организма.

В задачи исследования входили:

- отбор выведенных гибридов и овец в подопытные группы;
- проведение этологических наблюдений.

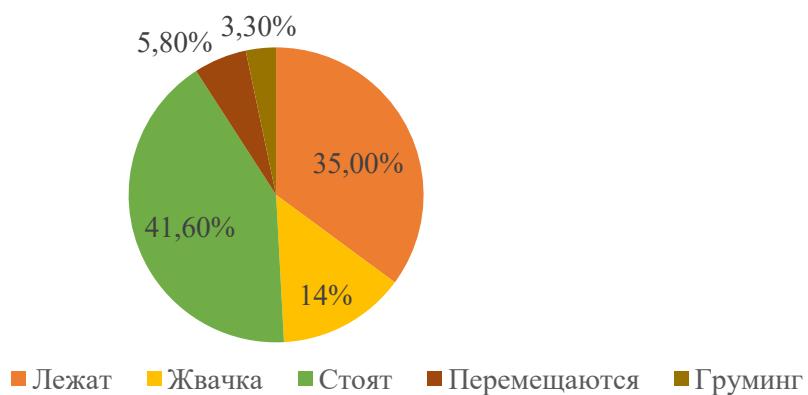
Изучаемые животные были выведены на базе Якутской государственной сельскохозяйственной академии. Гибриды были получены при эукуляции эпидидимального семени снежного барана в рога матки путем лапаротомии грубошерстной овцы, адаптированной к условиям центральной зоны Якутии [2].

Объектами для исследований были 5 гибридов второго поколения. Сроки рождения гибридных ягнят второго поколения варьировали в пределах 2-3 месяцев.

Условия содержания и кормления соответствуют технологиям, принятым в хозяйствах: в зимний период подопытные животные содержатся в облегченных помещениях без привязи, в летнее время - на огороженных пастбищах с окарауливанием животных.

Этологические исследования проводили по методике «Временных срезов» путем визуального наблюдения в течение 8 ч с фиксацией отдельных объектов исследования через каждые 5 мин. в течение 10 дней с использованием азбуки составления этограмм по Великжанину [3].

Промежуточные результаты исследования. Как мы видим из рисунка 1, у первой особи доминировало поисковое поведение (стоят 41,6%), особь часто передвигалась (5,8%). Процесс лежания проявлялся 35% от всего времени (1 ч). Питались особи не слишком часто.



Rис. 1 - Бюджет времени первой особи (%)

На рисунке 2 доминирует поисковое поведение (стоят 45,8%). Лежание (25,1%) проявляется не так интенсивно.

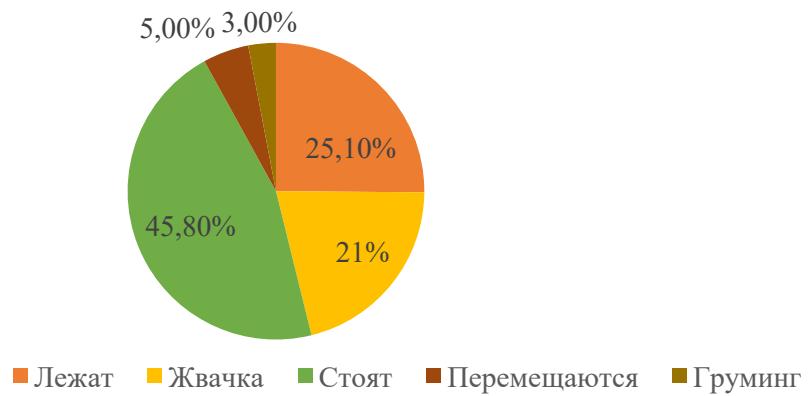


Рис. 2 - Бюджет времени второй особи (%)

Рисунок 3 нам показывает интенсивный рост коммуникаций особей (перемещение 6,6%) и любознательности (стоят 47,2%), а также спад лежания (25%), чем у первой и второй особи.

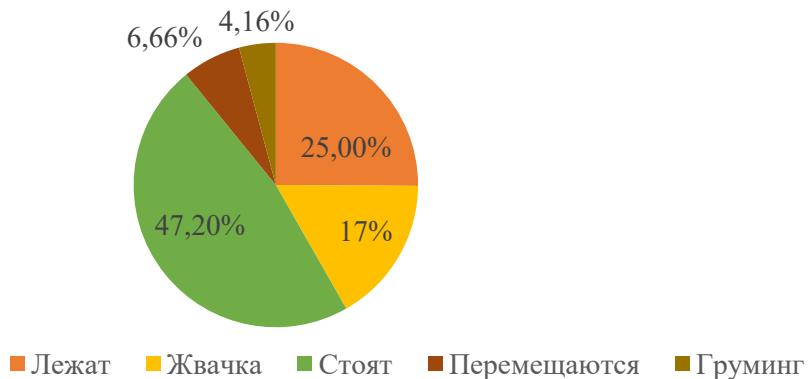


Рис. 3 - Бюджет времени третий особи (%)

У четвертой особи все также нарастание двигательного процесса (49,1%) и коммуникаций особей между собой (рисунок 4).

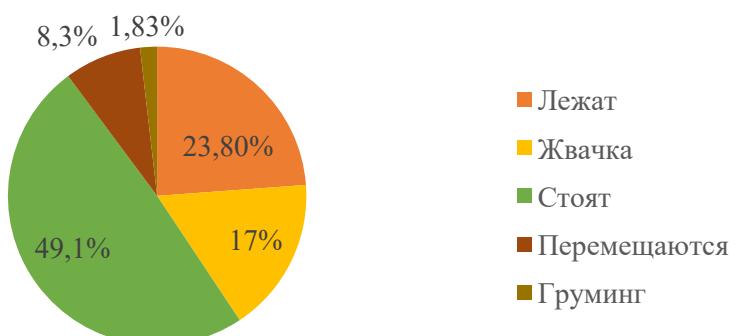


Рис. 4 - Бюджет времени четвертой особи (%)

На последнем рисунке 5 в период с 14-00 до 15-00 особи ведут наиболее

активный образ жизни. Возможно это связано с тем, что эти особи находятся на раннем периоде жизни. Двигательные процессы, слежение за окружением (54,1), коммуникации (9,1%) достигают своего пика активности.

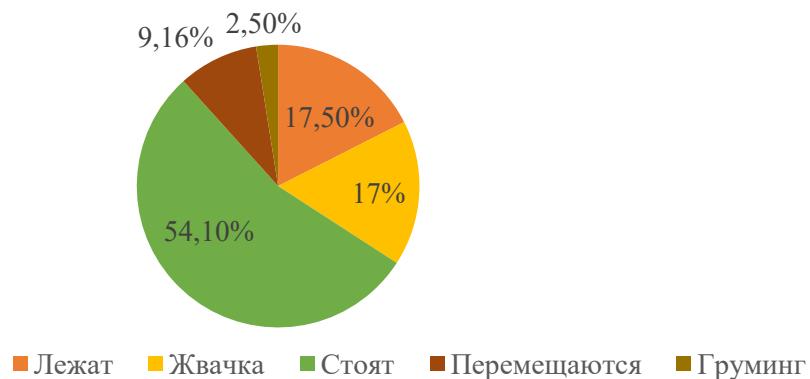


Рис. 5 - Бюджет времени пятой особи (%)

При сравнительной характеристике десяти этограмм пяти особей гибридных ягнят второго поколения мы замечаем интенсивный рост их двигательной активности (46,9%), коммуникабельности (7%), спад лежания (25,2%) с 35% (рисунок 1) до 17,5 (рисунок 5) и равное количество времени ими было уделено питанию (17%). Записи велись ближе к 10 ч ежедневно в течение 8 ч и 10 дней. В период с 10 до 10-30 ч за все 10 дней процесс лежания доминировал 66%. После 10-20 ч и до завершения наблюдения он падает до 17,5%. Дальше набирает силу любознательность особей и наблюдение за окружающим миром. Самый пик начинается с 12 ч и очень интенсивно движется к своему апогею в период с 14 до 15-30 ч (примерное время), подвижность особей, их любознательность поднимается вплоть до 54,1%. Интенсивность их наблюдения за окружающим пространством не спадает вплоть до завершения наблюдения. Что касается остальных процессов, то коммуникабельность особей непрерывно растет параллельно с поисковым поведением. Лежание испытывает спад, а питание особей находится в стабильном состоянии. Это говорит о том, что молодняк находится в хорошем состоянии, никаких болезней замечено не было. Если сравнивать их с овцами, которые тоже находились в вольере, можно заметить, что овчубуки (гибридные ягнята) проявляют больше интереса к окружающему миру и к самим себе в целом. В статье Р.В. Иванова, У.В. Хомподоевой, И.И. Афанасьева [4] говорится, что овцы на отдых затрачивали большее количество времени (50%).

По ходу протоколирования были замечены определенные черты их поведения: гибриды овцы и снежного барана ведут себя более активно нежели грубошерстные овцы, они меньше боятся людей, проявляют больше любознательности, подвижности. При подходе к вольеру ни овцы, ни овчубуки не убегали, данная реакция проявлялась очень редко (нечто похожее было описано в трудах Л.Н. Владимирова [5]: «Следует отметить, что гибридные ягнята, по сравнению с другими животными, проявляли большее любопытство ко всему окружающему их, но сохраняли при этом достаточную чуткость и

настороженность». Но более интересно то, что молодые особи (гибриды), многое повторяют за своими предшественниками (овцой), если они убегают от человека, то и гибриды убегают, особи подражают и запоминают данные движения, у них развивается рефлекс или же инстинкт при подходе человека, либо хищника (происходит обучение гибридов) [7]. Был еще заметен процесс иерархии у особей, где более массивный и взрослый гибрид (чуть старше и намного больше в физическом плане, чем остальные, он был черной масти) подходил к сену и съедал его, никто с ним не конкурировал за эту территорию, еду, после него подошла вторая особь, третья и так далее (нечто схожее описывал Л.М. Баскин [6] в своей книге «Поведение копытных животных»: «бараны способны к распознаванию класса опонента», «в домашних отарах необходимость выявления вожаков для управления возникает в двух случаях: когда овцы упорно жмутся в кучу, не желая двигаться дальше, и когда необходимо дать движению отары определенное направление».

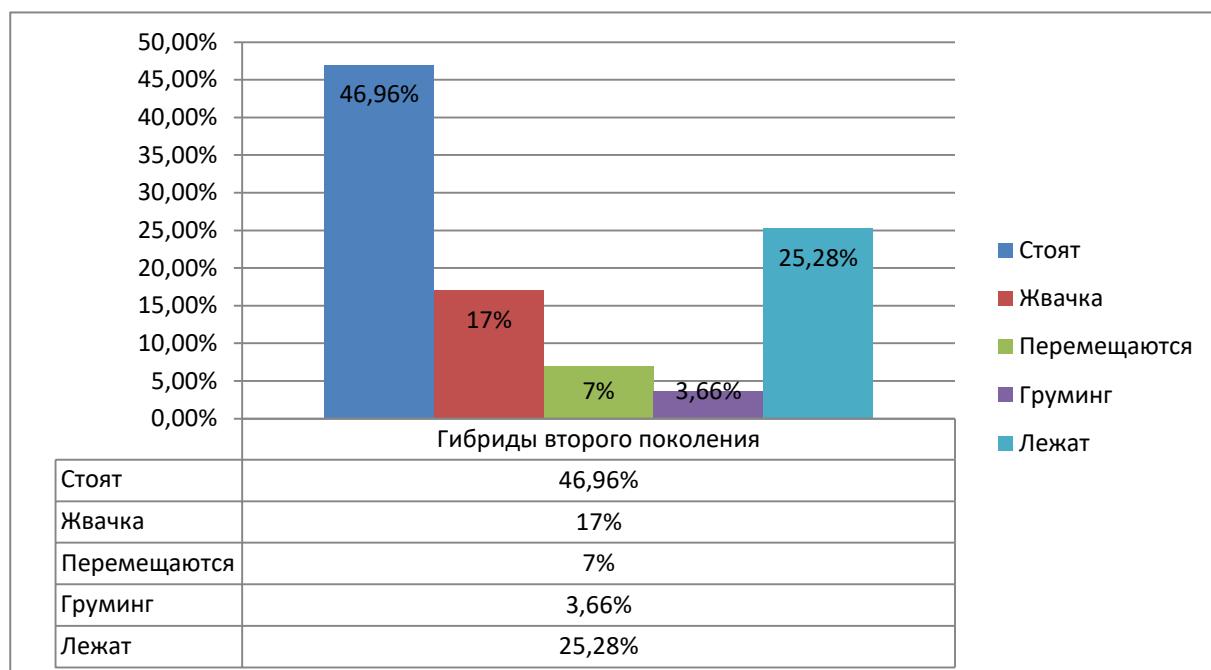


Рис. 6 - Сравнительная этограмма гибридных ягнят

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Венедиктова Т.Н. Что мы знаем о поведении животных / Т.Н. Венедиктова. – М.: Колос, 1987. – 176 с.
2. Владимиров Л.Н. Особенности поведенческих реакций гибридов-овчубуков первого поколения в условиях центральной зоны Якутии / Л.Н. Владимиров, Г.Н. Мачахтыров, В.А. Мачахтырова, П.А. Смирнов и др. // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2015. -№2 (31). - С.181-183.
3. Великжанин В.И. Классификация систем поведения сельскохозяйственных животных / В.И. Великжанин // Поведение животных в условиях промышленных комплексов. – М., 1979. – С. 14.
4. Иванов Р.В. Биологические особенности акклиматизации домашних овец в

условиях Якутии / Р.В. Иванов, У.В. Хомподоева, И.И. Афанасьев // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2015. - Т. 12. - № 1. - С. 31-41.

5. Владимиров Л.Н. Некоторые особенности поведения гибридов домашней овцы со снежным бараном (*ovis nivicola*) / Л.Н. Владимиров, Г.Н. Мачахтыров, В.А. Мачахтырова // Инновации и безопасность. - 2013. - № 2 (2). -С. 50-54.

6. Баскин Л.М. Поведение копытных животных. - М.: Наука, 1976. – С. 144-147.

7. Алферов И.В. Этологические исследования гибридов второго поколения домашней овцы (*ovis aries*) со снежным бараном (*ovis nivicola*) / Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса регионов России. - 2017. - С. 281-285.

THE BEHAVIOR OF HYBRIDES OF THE II GENERATION OF THE SHEEP WITH A BIG HORN

I.V. Alferov

The farms of Yakutia, which have many natural fodder lands, sheep can become the main means of production, ensuring their use. On the basis of the Yakut State Agricultural Academy, hybrids of the coarse-wool sheep of the Buubei breed and the big horn were harvested. The study of the ethological features of hybrid lambs in Yakutia is great scientific and practical interest. The work is devoted to the problems of acclimatization of hybrids in the conditions of central Yakutia. The description of the ethological aspects of acclimatization in the conditions of the Far North is given.

Keywords: ethology of behavior, hybrid animals, sheep breeding, northern sheep breeding, acclimatization, Yakutia.

УДК 636.59.084:636.087.72

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОВЫСИТЬ ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**Г.Х. Баранова, Е.А. Басова, С.А. Шпынова, О.А. Ядрищенская,
Т.В. Третьякова**

СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия

e-mail: korm@sibniip.ru

В статье представлены перспективные подходы в кормлении перепелов, которые позволяют повысить продуктивность и качество продукции, а также экономическую эффективность производства за счет применения сапропеля в их рационах.

Ключевые слова: перепела, кормление, сапропель, мясная продуктивность, прибыль, рентабельность.

Перепеловодство - перспективная отрасль яичного и мясного птицеводства, которое признано сыграть немаловажную роль в пополнении продовольственных ресурсов страны ценными диетическими продуктами. Полноценное сбалансированное кормление – основа эффективного производства продуктов перепеловодства [1, 2, 3].

Поиск способов удешевления полнорационных комбикормов за счет ис-

пользования кормовых средств местного происхождения в птицеводстве, представляет огромный интерес как с научной, так и с практической точки зрения.

Птицеводческие хозяйства могут в значительной степени удешевлять рационы, включая в них местные кормовые средства, повышающие продуктивность птицы и снижающие затраты корма. Одним из таких местных кормовых средств является сапропель, который в больших количествах залегает в озерах Омской области [4, 5, 6, 7].

Сапропель – органоминеральные донные отложения пресноводных и солоновато-водных водоемов, формирующиеся в результате биохимических, микробиологических, механических процессов из остатков отмирающих растительных и животных организмов и привносимых в водоемы органических и минеральных примесей. Основа сапропеля представляет собой не разложившиеся остатки макрофитного или планктоногенного происхождения, а коллоидный комплекс – сложные органические и минеральные вещества, которые придают сапропелю желеобразную консистенцию, куда также входит вода и растворенные в ней вещества – минеральные соли, низкомолекулярные органические соединения, витамины и ферменты. Богатство различных соединений в сапропеле создается за счет многочисленных простейших организмов животного и растительного происхождения, а также приносимые в озера веществ.

Сапропель относится к возобновляемым природным ресурсам, и это позволяет рассматривать его добычу, переработку и использование в долгосрочной перспективе [8, 9].

Сапропель можно успешно применять в кормлении птицы и как кормовое средство, и как минеральную добавку и наполнитель для премиксов и (при соответствующей обработке) как сорбент микотоксинов, и гепатопротектор, содержащий биологически активные вещества [10, 11].

Следовательно, сапропель является перспективным кормовым средством в кормлении перепелов.

Целью являлось разработка перспективных подходов в кормление перепелов, позволяющие повысить их продуктивность и качество продукции.

Исследование проведено в Сибирском НИИ птицеводства на перепелах породы фараон с суточного до 42-дневного возраста. По принципу аналогов сформированы контрольная и 2 опытные группы по 200 голов в каждой (табл. 1). Каждому перепеленку в 6-дневном возрасте был присвоен индивидуальный номер мечением крыловыми кольцами. Нормы кормления и содержания птицы соответствовали рекомендациям ВНИТИП.

Таблица 1
Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной комбикорм
Опытная:	
первая	Комбикорм с содержанием 10% сапропеля
вторая	Основной комбикорм+сапропель в свободном доступе

Кормление перепелов осуществлялось по двухфазной системе: первая фаза продолжительностью с суточного возраста до 28 дней, вторая - 29-42 дня. Перепела контрольной группы получали основной комбикорм, сбалансированный по обменной энергии и питательным веществам. Особенность кормления перепелов первой опытной группы заключалась в том, что сапропель в количестве 10% входил в состав комбикорма, а перепелам второй группы к основному комбикорму, сбалансированному по обменной энергии и питательным веществам, дополнительно давали сапропель в свободном доступе. Энергетическая и протеиновая питательность комбикорма в группах соответствовала рекомендуемым нормам. В 100 г комбикорма первого периода содержалось: обменной энергии - 300 ккал, сырого протеина – 28,0%; второго периода: обменной энергии - 310 ккал, сырого протеина – 20,0%.

Полученные данные свидетельствуют, что использование сапропеля в кормлении перепелов положительно повлияло на их живую массу во все периоды выращивания (табл. 2). Скорость роста перепелов первой и второй опытных групп в первую неделю оказала решающее влияние на конечную живую массу. Так, в 42-дневном возрасте разница составила 3,50 и 4,04% ($P<0,001 \div P<0,001$) соответственно.

Сохранность птицы опытных групп за весь период выращивания находилась на уровне 100,0%, что выше контрольной на 2,00% ($P<0,05$).

Таблица 2
Основные результаты исследования за период опыта

Показатель	Группа		
	контроль- ная	опытная	
		первая	вторая
Сохранность, %	98	100	100
Живая масса 1 головы в возрасте 42 дн., г	223,82	231,65	232,86
Среднесуточный прирост, г	5,09	5,27	5,30
Среднесуточное потребление, г/гол.: комбикорма сапропеля	20,27	19,56	19,65 2,66
Затраты на 1 кг прироста, кг: комбикорма сапропеля	3,98	3,71	3,71 0,50
Индекс продуктивности, ед.	131,22	148,67	131,69

При использовании сапропеля в составе комбикорма отмечено снижение среднесуточного потребления кормов и их затрат на 1 кг прироста живой массы перепелов на 3,50 и 6,78% по сравнению с контрольной группой.

При свободном доступе сапропеля общее потребление корма (комбикорм и сапропель) и его затрат на 1 кг прироста выше контрольной – на 10,06% ($P<0,001$) и 5,79%, первой опытной групп – на 13,54 и 13,78% ($P<0,001 \div P<0,05$). Однако за счет потребления сапропеля среднесуточное потребление комбикорма и его затрат на 1 кг прироста меньше контрольной на 3,06 и 6,18%.

Наибольший индекс продуктивности 148,67 ед. получен при вводе сапропеля в состав комбикорма, что больше контрольной группы на 17,45 и второй – на 0,47 ед.

Применение сапропеля в рационах перепелов опытных групп способствовало лучшему перевариванию и усвоемости питательных веществ комбикорма, что подтверждено живой массой. Так, коэффициенты переваримости протеина, жира, клетчатки, золы и БЭВ больше контрольной: в первой группе – на 1,24, 3,49, 11,85 ($P<0,001$), 19,66 ($P<0,001$) и 1,79%, второй – на 1,21, 2,12, 8,77 ($P<0,001$), 20,53 ($P<0,001$) и 0,19% соответственно (табл. 3).

У перепелов первой и второй опытных групп также больше контроля коэффициенты использования: азота от принятого – на 12,21 и 11,19% ($P<0,001 \div P<0,001$), от переваренного – на 12,41 и 11,78% ($P<0,001 \div P<0,001$), кальция – на 5,40 ($P<0,05$) и 2,27%, фосфора – на 6,82 ($P<0,05$) и 3,57%, что способствует более интенсивному росту и увеличению живой массы.

Таблица 3
Переваримость и использование питательных веществ корма перепелами, %

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Переваримость:			
сырого протеина	92,15	93,39	93,36
сырого жира	92,52	96,01	94,64
сырой клетчатки	68,33	80,18	77,10
сырой золы	56,04	75,70	76,57
БЭВ	87,23	89,02	87,42
Использование:			
азота от принятого	65,00	77,21	76,19
от переваренного	70,27	82,68	82,05
кальция	72,73	78,13	75,00
фосфора	75,00	81,82	78,57

Использование сапропеля в кормлении перепелов позволило получить высокие показатели мясной продуктивности (таблица 4). Перепела опытных групп превзошли сверстников контрольной по массе потрошеной тушки на 6,19 и 8,25%, съедобных частей - на 2,09 и 4,27%, массе мышечной ткани - на 1,97 и

6,09% (табл. 3).

Убойный выход позволяет оценить количество готового продукта, полученного при переработке птицы. Так, убойный выход перепелов первой и второй групп составил 74,05 и 75,00%, что больше контрольной на 1,98 и 2,93%.

Таблица 4
Мясная продуктивность перепелов

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Масса потрошенной тушки, г	161,67	171,67	175,00
Убойный выход тушки, %	72,07	74,05	75,00
Масса съедобных частей, г:	123,55	126,90	128,82
Масса мышц всего, г	97,15	100,36	103,07
в том числе грудных	43,52	44,96	46,48
бедренных	16,12	16,91	17,17
голени	10,82	11,22	11,46

По результатам исследований химического состава и энергетической питательности мышечной ткани перепелов, получавших сапропель, установлена общая тенденция увеличения показателей. Так, в грудных мышцах опытных групп по сравнению с контрольной содержалось больше сухого вещества на 0,58-1,10%, белка – на 0,12-0,38%, жира – на 0,28-0,40%, золы – на 0,17-0,32%, энергии – на 2,62-4,44%; в бедренных – на 0,48-0,74, 0,32-0,32, 0,14-0,37, 0,03-0,06, 1,81-3,44%; голени – на 0,33-0,73, 0,17-0,36, 0,15-0,32, 0,02-0,06, 1,88-3,75% и туловища – на 0,41-1,38, 0,08-0,88, 0,24-0,33, 0,09-0,17, 1,50-3,83% соответственно.

На основе полученных данных по выращиванию и убою перепелов рассчитана экономическая эффективность применения сапропеля в комбикормах (табл. 5).

Таблица 5
Экономическая эффективность

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Выручка от реализации мяса, руб.	31616,0	34308,0	34930,0
Стоимость 1т корма, руб.	19975,0	21232,0	19959,0
Стоимость потребленных кормов, руб.	16665,34	17442,51	16897,03
Прибыль, руб.	5465,86	7380,69	8973,04
Рентабельность, %	20,90	27,41	34,57

Выручка от реализации мяса перепелов опытных групп, получавших сапропель в составе комбикорма и в свободном доступе больше контрольной на 8,51 и 10,48% ($P<0,001 \div P<0,001$).

За счет выручки от реализации мяса прибыли получено больше по сравнению с контрольной группой: в первой – на 1914,83 руб., или на 35,03%, во второй – на 3507,18 руб., или на 64,17% ($P<0,001 \div P<0,001$).

Наибольшая рентабельность производства мяса – 34,57 отмечена в группе, потреблявшей сапропель в свободном доступе, что больше контрольной на 13,67% ($P<0,001$). Ввод сапропеля в состав комбикорма также способствовал повышению рентабельности на 6,51% ($P<0,001$).

Таким образом, использование сапропеля в составе комбикорма и в свободном доступе в комбикормах перепелов способствует увеличению экономической эффективности, поддерживает высокую продуктивность, способствует повышению качества мясной продукции, а значит такая продукция будет полезна для здоровья ее потребителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранова Г.Х. Повышение мясной продуктивности перепелов / Г.Х. Баранова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 9. – С. 33-44.
2. Ольшанская Г.П. Влияние МЭК-СХ-2 в составе ячменно-пшеничных кормосмесей на яичную продуктивность перепелов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Г.П. Ольшанская. – Омск, 2005. – 20 с.
3. Егорова Т.А. Рапс и перспективы его использования в кормлении птицы / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т.50. – №2. – С. 172-182.
4. Ядрищенская О.А. Природное сырье-сапропель в кормлении перепелов / О.А. Ядрищенская, Г.Х. Баранова, Е.А. Басова // Мировые и Российские тренды развития птицеводства: Реалии и вызовы будущего: Мат. XIX Междунар. конф. ВНАП, Рос. отд-е., НП «Научный центр по птицеводству». М – Сергиев Посад, 2018 – С. 353-355.
5. Шмаков, П.Ф. Влияние местных кормов и ферментных препаратов в составе комбикормов на продуктивные показатели птицы: монография [Текст] / П.Ф. Шмаков [и др.]. – Омск: ЛИТЕРА, 2015. – 504 с.
6. Баранова Г.Х. Включение сапропеля в комбикорма / Г.Х. Баранова, С.А. Шпынова, Г.А. Гирло // Перспективы устойчивого развития АПК / Сб. Мат. Междунар. науч.-практич. (6 июня 2017 г.). – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – С. 27-32.
7. Баранова Г.Х. Влияние сапропеля на зоотехнические и гематологические показатели перепелов породы фараон / Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования / Мат. научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием (26 октября 2017 г.). – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2016. – С. 8-13.
8. Росляков Н.А. Месторождения сапропелевых залежей Новосибирской области / Н.А. Росляков, В.Д. Страховенко, А.И. Сысо // Развитие минерально-сырьевой базы Сибири: от обручуева В.А., Усова М.А., Урванцева Н.Н. До наших дней / Мат.

Всероссийского форума с междунар. уч., посвященного 150-летию академика Обручева В.А., 130-летию академика Усова М.А. И 120-летию профессора Урванцева Н.Н. (24-27 сентября 2013) – Томск: Изд-во НИТПУ, 2013. – С. 276-279.

9. Баранова Г.Х. Сапропель в составе комбикормов и его влияние на рентабельность производства / Г.Х. Баранова // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования / Материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием (26 октября 2017 г.). – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 108-111.

10. Мальцев А.Б Использование сапропеля в комбикормах перепелок-несушек / А.Б. Мальцев, С.А. Шпынова, Г.Х. Баранова // Мировые и Российские тренды развития птицеводства: Реалии и вызовы будущего: Мат. XIX Междунар. конф. ВНАП, Рос. отд-е., НП «Научный центр по птицеводству». М – Сергиев Посад, 2018 – С. 353-355.

11. Шпынова С.А. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием кормовой добавки на природной основе / С.А. Шпынова [и др.] // Эффективное животноводство – 2018. — №4. - С.74-75.

THE PERSPECTIVE APPROACHES IN FEEDING OF QUAILS ALLOWING TO INCREASE THEIR EFFICIENCY

G.H. Baranova, E.A. Basova, S.A. Shpyunova, O.A. Yadrishenskaya, T.V. Tretyakova

The article presents promising approaches in quail feeding, which allow to increase the productivity and quality of products, as well as the economic efficiency of production through the use of sapropel in their diets.

Keywords: quails, feeding, sapropel, meat efficiency, profit, profitability.

УДК 636.5.033.084/087.7

ВЛИЯНИЕ МЕСТНЫХ КОРМОВЫХ ИСТОЧНИКОВ НА КАЧЕСТВО ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

О.В. Корнеева, А.К. Карапетян, канд. с.-х. наук, доцент,

Е.А. Липова, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ г. Волгоград, Россия

e-mail: korneevaoluhka97@mail.ru

В данной статье представлены результаты использования кормового концентрат из растительного сырья «Сарепта» в замен подсолнечного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров кросса «Росс 308», который в свою очередь оказал положительное влияние на качество полученной продукции.

Ключевые слова: комбикорм, цыплята-бройлеры, концентрат, «Сарепта», качество продукции.

Промышленное птицеводство базируется на оптимизации условий содержания птицы, использования сбалансированного питания, обеспечивающего физиологические потребности птицы в основных питательных веществах и биологически активных веществах [3].

В ряде регионов страны наблюдается дефицит высокобелковых и углеводистых компонентов, витаминов, минеральных веществ. Исключительное важное значение в рационе птицы имеет белок, который является основным критерием биологической полноценности кормов. Он входит составляющей частью во все органы и ткани птицы, участвует во всех жизненных процессах организма [1].

В последние годы в Нижневолжском регионе активно развивается масло-перерабатывающая промышленность, побочными кормовыми продуктами которой являются жмыхи и шроты, которые могут служить хорошим источником протеина. В настоящее время производится, новые кормовой концентрат «Сарепта», который в кормлении животных и птиц ранее не изучался [2, 4].

Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», из которого изготовлен БВМК (С), производится в процессе переработки горчичного жмыха и представляет собой высокопroteиновую кормовую добавку. По питательности кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» превосходит подсолнечный жмых, особенно по содержанию аминокислот.

Целью работы явилось изучить качество полученной продукции при использовании в комбикормах кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта».

Для проведения научно-хозяйственного опыта в условиях птицефабрики «Кумылженская» Кумылженского района Волгоградской области в суточном возрасте было сформировано 2 группы цыплят (контрольная и опытная) кросса «Росс-308». В группы цыплят-бройлеров подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, развития. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводили по схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1
Схема опыта

Группа	Кол-во голов в группе	Прод. опыта, дней	Особенности кормления с учетом периода выращивания		
			Старт	Рост	Финиш
Контрольная	50	42	Основной рацион (ОР) с 7,5 % стандартным БВМК	Основной рацион (ОР) с 10 % стандартным БВМК	Основной рацион (ОР) с 12 % стандартным БВМК
Опытная	50	42	ОР с 7,5 % БВМК (С)	ОР с 10 % БВМК (С)	ОР с 12 % БВМК (С)

По результатам исследований установлено, что включение в комбикорм БВМК (С) положительно сказалось на химический и аминокислотный состав мышечной ткани цыплят-бройлеров и, следовательно, на качестве мяса. Результаты представлены в таблицах 2 и 3.

У цыплят-бройлеров опытной группы отмечалось более высокое содержа-

ние сухого вещества в мясе, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы. Содержание сухого вещества в грудных мышцах у цыплят-бройлеров контрольной группы составляет 24,86%, в опытной группе – 28,95%, что на 4,09% больше контроля. Содержание сухого вещества в бедренных мышцах контрольной группы составило 23,61%, у цыплят-бройлеров опытной группы – 27,69%, что выше контрольной на 4,08%. Содержание белка в грудных мышцах у цыплят-бройлеров контрольной группы составляет 20,29%, в опытной группе – 24,65%, что на 4,36% больше контроля. Содержание белка в бедренных мышцах контрольной группы составило 20,16%, у опытной – 23,36%, что было выше контрольной на 3,2%.

Суммарное количество аминокислот в грудных и бедренных мышцах опытной групп было выше, чем в контрольной группе соответственно на 6,0 и 7,9%.

Таблица 2
Химический состав мяса подопытных цыплят-бройлеров, % ($M \pm m$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
<i>Грудные мышцы</i>		
Калорийность, ккал	115,65±0,01	130,83±0,12**
Общая влажность	75,14±0,009	71,05±0,05
Сухое вещество	24,86±0,02	28,95±0,03
Органическое вещество	23,78±0,004	27,85±0,06
Белок	20,29±0,003	24,65±0,05**
Сырой жир	3,49±0,001	3,20±0,003***
Сырая зола	1,08±,006	1,10±0,002**
<i>Бедренные мышцы</i>		
Калорийность, ккал	107,21±0,24	128,14±0,13
Общая влажность	76,39±0,02	72,31±0,01*
Сухое вещество	23,61±0,03	27,69±0,01
Органическое вещество	22,80±0,05	26,84±0,03*
Белок	20,16±0,02	23,36±0,01***
Сырой жир	2,64±0,04	3,48±0,01*
Сырая зола	0,81±0,01	0,85±0,04

* P>0,95, **P>0.99; ***P>0,999

Также нами была проведена органолептическая оценка мяса. Введение в комбикорма БВМК не оказалось отрицательного влияния на вкусовые качества. Качество бульона, вареного и жареного мяса, как в контрольной, так и в опытной группе отличались наваристостью, хорошим ароматом и вкусом.

Общая дегустационная оценка мясного бульона в контрольной группе составила – 4,57 балла, в опытной 4,60 балла, что выше, чем в контрольной на 0,05 балла соответственно.

Общая оценка качества жареного мяса грудных и бедренных мышц, соответственно, баллы в контрольной группе – 4,62 и 4,61, в опытной 4,63 и 4,64;

что выше, чем в контроле на 0,01 и 0,03.

Общая оценка качества вареного мяса грудных и бедренных мышц, баллы в контрольной группе – 4,61 и 4,54, в опытной 4,59 и 4,65; что выше, чем в контроле на 0,01 и 0,03.

Таблица 3

Аминокислотный состав мышечной ткани цыплят-бройлеров в возрасте
42 дней, % к протеину ($M \pm m$)

Аминокислота	Группа			
	контрольная		опытная	
	мышцы		мышцы	
	грудные	бедренные	грудные	бедренные
Аргинин	5,91±0,21	4,06±0,06	7,16±0,08***	4,23±0,07
Лизин	5,04±0,10	5,33±0,12	6,55±0,1***	6,51±0,05***
Тирозин	3,00±0,13	2,32±0,016	3,49±0,11**	2,64±0,16
Фенилаланин	4,04±0,12	3,65±0,11	4,56±0,1***	2,79±0,09***
Гистидин	3,01±0,07	1,31±0,07	3,25±0,04**	1,62±0,06***
Лейцин + Изолейцин	4,04±0,11	4,43±0,11	4,70±0,1***	3,51±0,1***
Метионин	2,77±0,06	1,32±0,07	2,87±0,11	1,83±0,06***
Валин	3,00±0,15	2,26±0,14	3,34±0,15	2,99±0,09***
Пролин	3,04±0,12	2,26±0,14	3,02±0,1	2,97±0,11***
Треонин	4,00±0,10	3,34±0,1	3,66±0,11*	3,88±0,06***
Серин	3,25±0,12	3,06±0,13	3,10±0,09	3,57±0,04***
Аланин	7,04±0,10	4,53±0,08	6,65±0,1**	4,72±0,07
Глицин	4,04±0,12	3,21±0,13	3,95±0,09	3,06±0,14
сумма	52,17	41,08	56,20	44,33

*P>0,95, **P>0,99, ***P>0,999

По органолептическим показателям жареных грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров опытная группа так же превзошла контрольную группу цыплят-бройлеров и получила высокие оценки, которые соответствуют хорошему качеству.

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют о положительном влиянии кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта», на качество полученной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карапетян А.К. Биологически активные вещества в кормлении цыплят-бройлеров / А.К. Карапетян, О.С. Шевченко // материалы международной научно-практической конференции «Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО». - 2014. - С. 197-199.
2. Карапетян А.К. Влияние кормовых добавок на мясную продуктивность цыплят-бройлеров Карапетян А.К. / А.К. Карапетян // материалы международной научно-практической интернет-конференции «Современное экологическое состояние при-

родной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования». - 2016. - С. 3307-3310.

3. Колесова В.И. Использование премиксов в кормлении цыплят-бройлеров в условиях птицефабрики «Кумылженская» / В.И. Колесова, А.К. Карапетян // материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции «Инновационные технологии в животноводстве». - 2015. - С. 87-90.

4. Шерстюгина М.А. Повышение продуктивности птицы и качества яиц при использовании биологически активных веществ / М.А. Шерстюгина, А.К. Карапетян // материалы международной научно-практической конференции «Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях»: - 2016. - С. 387-391.

THE INFLUENCE OF THE LOCAL FEED SOURCES ON THE QUALITY OF POULTRY PRODUCTS

O.V. Korneeva, A.K. Karapetyan, E.A. Lipova

This article presents the results of the use of feed concentrate from vegetable raw materials "Sarepta" in replacement of sunflower meal in feeding broiler chickens cross "Ross 308", which in turn had a positive impact on the quality of the products.

Keywords: feed, broilers, concentrate, «Sarepta», quality products.

УДК: 599.32/33:502.4:574.4

ОБОСНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИЦИДНОЙ УСТАНОВКИ В ПТИЦЕВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Т.Л. Майорова, канд.вет.наук

ФГБУ ВО "Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова", Махачкала, Россия
e-mail: Free_77@mail.ru

Исследование в птичнике бактерицидной установки в комплекте с устройством водяной завесы позволяют значительно уменьшить концентрацию газов, пыли и содержания микроорганизмов в воздухе птичника и выбросе в окружающую среду, что, несомненно, сказывается на экологическую обстановку окружающей среды и здоровью животных и людей. Проведенными исследованиями до и после очистки воздуха внутри птицефермы бактерицидной установкой выявлено снижение содержания углекислого газа и аммиака в 2-2,5 раза, общей микробной обсемененности воздуха в 1,9 раза и запыленности в 4,3 раза.

Ключевые слова: бактерицидная установка, устройство водяной завесы, микроорганизмы, птица, атмосфера, птицеферма, окружающая среда.

Одной из основных задач, решаемых ветеринарной наукой и практическими ветеринарными специалистами, являются решение проблем профилактики болезней, общих для человека и животных, а также охрана хозяйства от заноса возбудителей особо опасных болезней и экологическая защита внешней среды.

Одним из факторов загрязнения воздушной среды являются птицеводческие предприятия, в атмосферу на значительные расстояния выбрасывается диоксид углерода, аммиак, патогенные микроорганизмы. Федорова М.Л. и соавторы [1] установили, что основным источником загрязнения атмосферного воздуха являются химические вещества, входящие в состав выбросов на птицефабриках. На значительные изменения концентрации углекислоты в зоне размещения птицы указывает Адиньяев М.Д. [2]. Существенным фактором, влияющим на состояние продуктивности, здоровья птицы является газовый состав атмосферы. Воздух в птичнике и окружающей среде подвергается и бактериальному загрязнению. На микробное обсеменение воздуха в птичниках в своих работах указывает и Шкурихина К.И. [4]. По данным Сидоровой А. [3] в зимний период при клеточном содержании птиц в 1 м³ воздуха птичника обнаружено 142 тысяча микробных тел.

Важным аспектом деятельности птицеводческого предприятия является охрана окружающей среды, для чего создаются барьерные технологии, позволяющие предотвратить выделение микроорганизмов не только в производственную среду, но и за пределы производства [5-8]. Экология на птицефабрике должна учитывать требования охраны окружающей среды. Имеются простые и доступные конструктивные решения усовершенствования технологии очистки воздуха, способствующие получению экологически чистой продукции птицеводства [9-11]. Повышение продуктивности птицы, сохранение ее здоровья, экология - основные проблемы, существующие в птицеводстве, особенно, в климатических зонах с жарким климатом.

Целью настоящих исследований явилось разработка и внедрение в производство бактерицидной установки в комплексе с устройством для создания водяной завесы в птицеводческих хозяйствах и изучение влияния установки на параметры микроклимата птичника и экологическую обстановку на территории птицеводческого хозяйства.

Материалы и методы исследования. Испытание бактерицидных установок в комплекте с устройством для создания водяной завесы проводили на КФХ «Баракат» поселка Манаскент, Карабудахкентского района Республики Дагестан. Объектом исследования были бройлеры кросса «Кобб 500». Птица содержалась в соответствии с рекомендациями ВНИТИП.

Для аэрозольной дезинфекции воздуха и поверхностей помещения в присутствии птицы применяли Монклавит. Аэрозоль для санации воздушной среды в присутствии птицы создают с помощью генераторов холодного тумана мелкодисперсным распылением до 20 мкм. Экспозиция 45 минут.

Бактерицидную установку и устройство по созданию водяной завесы встраивают в приточные и вытяжные вентиляционные установки и одновременно с работой вентиляторов происходит очистка воздуха от пыли, микроорганизмов и вредных газов.

Усовершенствование системы вентиляции в птичнике проводили по двум направлениям. Первое – снижение микробной обсемененности, очистка приточного воздуха от пыли и повышение относительной влажности в птичнике, снижение концентрации аммиака, диоксида углерода внутри помещения. Вто-

рое, с целью защиты окружающей среды – снижение запыленности, микробной обсемененности, концентрации аммиака, диоксида углерода, удаляемого из птицеводческого помещения. Очищение воздуха проводили оригинальной бактерицидной установкой и устройством по созданию водяной завесы [10-12].

В приточные вентиляционные шахты поступают потоки воздуха из окружающей среды и, проходя через бактерицидные устройства, происходит обеззараживание воздушного потока от микроорганизмов и снижение концентрации аммиака, диоксида углерода в воздухе, поступающего в окружающую среду. Устройство для создания водяной завесы содержит замкнутое кольцо с отверстиями, кольцо соединено тройником, к которому по трубопроводу подается дезинфекционный раствор из емкости погружным насосом.

Отработанный воздух из птицеводческого помещения проходит через устройство для создания водяной завесы, которое является рабочим органом бактерицидной установки, выполненное в виде замкнутого кольца. Отработанный воздух, взаимодействуя с дезинфекцией раствором, очищается от вредных газов и микроорганизмов. Водяная завеса увеличивает экспозицию взаимодействия отработанного воздуха с дезинфекцией раствором.

Результаты исследования. При изучении состояния вентиляционной системы птицеводческого помещения выяснили, что выброс воздуха в окружающую среду происходил без защитных устройств. Это способствовало проникновению в окружающую среду патогенных микроорганизмов и ухудшению эпизоотической ситуации в районе. Изучение, изменения воздушной среды под влиянием установок проводили как внутри помещения, так и после выброса воздуха в окружающую среду. В таблице 1 представлены результаты исследования микроклимата птицеводческого помещении до и после очистки воздуха.

Таблица 1

Динамика показателей воздушной среды в птицеводческом помещении
до и после реконструкции вентиляционной системы

Исследования	Температура воздуха, С°		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Содержание аммиака, мг/м³		Содержание диоксида углерода, % по объему	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Внутри птичника	27,5	19,7	55	75	0,07	0,7	65	15	0,63	0,32
Наружного воздуха	30	19	70	80	2-5	1-3	57	5	0,35	0,15

Проведенные исследования показали, что после применения бактерицидной установки и устройства водяной завесы показания микроклимата воздушной среды значительно стали ближе к зоогигиенической норме. Так, температура и влажность воздуха были 19,7°C и 75%, что соответствует зоогигиенической норме. В 2-2,5 раза уменьшилось содержание диоксида углерода и аммиака. Увеличилась скорость движения воздуха, соответственно увеличился воздухообмен в помещении. При работе предлагаемого устройства для создания микроклимата в птичнике, система вентиляции обеспечила воздухообмен: в холодный период $W_{min} x = 20400 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $W_{min} T = 102000 \text{ м}^3/\text{ч}$, в теплый период.

Как показывают исследования, данные таблицы 2 изменились и параметры наружного воздуха. Исследование наружного воздуха проводили на расстоянии 100 м от помещения. Температура, влажность и скорость движения воздуха были в пределах зоогигиенической нормы.

После работы бактерицидной установки изменились и показатели общей микробной обсемененности воздуха, и запыленность в птицеводческом помещении. В таблице 2 представлены результаты изучения динамики микробной и пылевой загрязненности в 1 м³ воздуха до и после работы бактерицидной установки.

Анализ данных таблицы 2 показал, что при работе бактерицидной установки в комплекте с устройством для создания водяной завесы производится, эффективная очистка воздуха в птицеводческом помещении. Следует отметить, что обсемененность воздуха до очистки составило 336 тысяч микробных тел в 1 м³, а после очистки их количество снизилось в 2 раза, запыленность птицеводческого помещения составляла 18 мг/м³, а после очистки концентрация пыли снизилась в 4,3 раза.

Таблица 2

Динамика микробная обсемененность и запыленность воздуха в
птицеводческом помещении

Вид исследования	Зоогигиеническая норма	Показатели микроклимата	
		до очистки	после очистки
Концентрация пыли, мг/м ³	3,5	18,0	4,2
Микробная обсемененность воздуха, тыс.м.тел	150	336	170

Микробная обсемененность загрязненного воздуха на выбросе из птицеводческого помещения в 0,6 раз превышает зоогигиеническую норму. Микробная обсемененность воздуха после очистки бактерицидной установки снизилась в 10,5 раз при применении монклавита. Применение новой бактерицидной установки для санации воздуха в помещении и окружающей среде, показало, что аэрозольная обработка эффективна в целях профилактики инфекционных болезней. В районах с жарким климатом, внедрение бактерицидной установки экономически выгодно, так как, при этом снижаются не только концентрация пыли, аммиака, диоксида углерода и микробной обсемененности, но и понижается температура воздуха в помещении.

Применение новой бактерицидной установки для санации воздуха в помещении, показало, что улучшение микроклимата в птичнике способствует нормализации обменных процессов у птиц, а это, в свою очередь повышает сохранность поголовья птицы на 1,3–2,4%, и способствует приросту живой массы на 0,4–0,7 г в сутки.

Выходы:

1. Работа бактерицидной установки в комплекте с устройством по созданию водяной завесы позволяют снизить микробную обсемененность воздушной среды птичника в 2 раза и концентрацию пыли в 4,3 раза, содержание диоксида углерода и аммиака уменьшилось в 2-4,3 раза, соответственно.

2. Применение бактерицидной установки способствовало повышению сохранности птиц на 1,3-2,4% и приросту живой массы на 1% в сутки и повышает сохранность поголовья птицы на 1,3–2,4%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адиньяев М.Д., Шкурихина К.И. Исследование концентрации углекислоты в зоне размещения птицы // Аграрная наука. 1997. N3. C.54-55.
2. Сидорова А.Л., Иванова В.А. Состояние микрофлоры воздуха птичников при напольном выращивании бройлеров // Сб. науч. трудов КрасГАУ «Интенсификация производства продуктов животноводства в Красноярском крае», Красноярск, 1994. С. 125–130.
3. Федорова Л.М. Гигиенические вопросы охраны внешней среды в свете интенсификации сельского хозяйства // Гигиенические вопросы современных животноводческих комплексов. Саратов, 1976. С. 72-75.
4. Шкурихина К.И. Исследование и снижение микробной обсемененности воздуха на птицефабрике в условиях Дагестана // Научная мысль Кавказа. 2006. N2. С.77-78.
5. Шкурихина К.И. Устройство для создания и поддержания микроклимата в птичнике // 4-я Междунар. научно-практ. конф.: «Актуальные проблемы ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции», Москва, 2002. С.51-53.
6. Шкурихина К.И., Джамбулатов З.М., Мусиев Д.Г., Майорова Т.Л., Шкурихин С.Л. Устройство для создания водяной завесы. Патент РФ. N2007129948/22, 2009.
7. Шкурихина К.И., Джамбулатов З.М., Мусиев Д.Г., Майорова Т.Л., Шкурихин С.Л. Животноводческое здание. Патент РФ. N2007129947/22, 2009.
8. Шкурихина К.И., Майорова Т.Л. Бактерицидная установка для профилактики инфекционных болезней птиц // Зоотехния. 2007. N 11. С.24-25.
9. Шкурихина К.И., Майорова Т.Л. Улучшение параметров приточного воздуха // Всероссийская научно-практ. конф. по зоогигиене, посвященная памяти проф. Голосова. СПб., 2002. С.61-65.
10. Шкурихина К.И., Шихсаидов Б.И., Майорова Т.Л. Устройство для создания микроклимата в птичнике. Патент РФ. N 2002116654/12, 2005.

RATIONALE FOR PRACTICAL APPLICATION OF THE BACTERICIDAL INSTALLATION IN THE POULTRY POOL IN THE CONDITIONS OF THE HOT CLIMATE

T.L. Majorova

Investigation in the poultry house of a bactericidal plant complete with a water curtain device allows to significantly reduce the concentration of gases, dust and microorganisms in the house air and release into the environment, which undoubtedly affects the ecological environment and the health of animals and people. Studies carried out before and after air purification inside the poultry farm by a bactericide plant showed a decrease in the content of carbon dioxide and ammonia by a factor of 2-2.5, a total microbial air contamination of 1.9 times and dust content 4.3 times.

Keywords: bactericidal plant, water curtain, microorganisms, poultry, atmosphere, poultry farm, environment.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Т.Л. Майорова, канд.вет.наук., С.Е. Майорова

ФГБУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет

им. М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия

e-mail: Free_77@mail.ru

Применение в основном рационе цыплят-бройлеров кормовой добавки: известняк – ракушечник в сочетании с мукой из виноградных выжимок получен эффект от использования 1-3% минеральных добавок. В опытах наблюдалась положительная динамика живой массы птицы на 17%, среднесуточный прирост цыплят-бройлеров увеличился на 34%. В результате, производственного использования кормовой добавки сохранности поголовья увеличилась на 6,2%.

Ключевые слова: известняк – ракушечник, цыплята бройлеры, кросс кобб-500, динамика живой массы птицы, среднесуточный прирост, сохранность.

Получение максимальной продуктивности, снижение себестоимости и полная реализация генетического потенциала современных кроссов птицы, являются главными задачами, стоящими перед птицеводами в современных условиях. Одним из способов, восполнения дефицита витаминов и минеральных веществ, является применение новых видов кормовых средств, биологически активных веществ, кормовых добавок, макро- и микроэлементов [1-6, 9]. В связи с этим возникает необходимость усовершенствования системы технологии производства продуктов птицеводства с использованием дешёвых местных кормовых ресурсов [11, 12].

Поиск новых источников макро- и микроэлементов с использованием местного сырья, которыми являются известняк-ракушечник и отходы переработки винограда, представляет практический интерес [10].

Цель исследований - изучение эффективности применения в рационе цыплят-бройлеров кормовой добавки на основе известняка-ракушечника в сочетании с мукой из виноградных выжимок.

Материал и методы исследования. Для решения поставленных задач в производственных условиях КФХ «Берекет» п. Манаскент, Карабудахкенского района Республики Дагестан, в период 2015-2018 гг. был проведен научно-хозяйственный опыт на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500. Для проведения исследования использовали природный минерал: известняк-ракушечник – ГОСТ4001-84, Дербенского месторождения, Дагестан (Россия), и мука из виноградных выжимок - ТУ 9296-457-37676459-2016 Кормовая добавка. Мука из виноградных выжимок.

Эксперимент проводился с целью определения оптимальных доз введения кормовой добавки известняк- ракушечник в сочетании с мукой из виноградных

выжимок в рацион цыплят/ бройлеров в возрасте 1-45 суток. Для опыта были отобраны 1425 цыплят бройлеров. По принципу аналогов были сформированы 3 экспериментальных групп (контрольная и 1-2 опытные). Цыплята-бройлеры контрольной группы получали с рационом в качестве минеральной подкормки известняк- ракушечник в дозе 3% от основного рациона, в 1- опытной группе- известняк- ракушечник (1,0%) + мука из виноградных выжимок (3,0%) от массы корма, в 2- опытной группе- известняк ракушечник (1,0%) + мука из виноградных выжимок (3,5%) от массы корма.

Условия содержания цыплят-бройлеров полностью соответствовали принятым зоогигиеническим параметрам технологии выращивания и отвечали нормативным требованиям для изучаемого кросса. Кормление осуществлялось комбикормами, согласно рекомендациям ВНИТИП (2010).

Результаты исследований. Влияние кормовой добавки на рост и развитие цыплят-бройлеров оценивали, по изменению живой массы с первого- до 45-дневного возраста, а также по абсолютному приросту живой массы птицы. Динамика живой массы цыплят-бройлеров представлена в таблице 1. Полученные в опыте данные показали, что применение комплекса известняк ракушечник и мука из виноградных выжимок в составе комбикормов оказывает положительное влияние на показатели выращивания цыплят бройлеров.

Таблица 1
Динамика живой массы цыплят бройлеров, г

Возраст недель	Группа			Отношение контрольной к 1 опытной, %	Отношение контрольной к 2 опытной, %
	Контрольная	1-опытная	2- опытная		
1	184	185	186	100,5	101,1
2	460	465	470	101,1	102,2
3	914	943	971	103,2	106,2
4	1462	1524	1585	104,2	108,4
5	2083	2191	2299	105,2	110,4
6	2671	2857	3044	106,9	113,9
7	3226	3506	3786	108,7	117,4

Материалы динамики живой массы свидетельствуют, что за первую неделю выращивания живая масса цыплят-бройлеров, содержащихся в опытных группах, была выше, чем у цыплят в контрольной группе на 0,5-1,1%. Такая же тенденция прослеживалась и в последующие возрастные периоды: в 14-дневном возрасте – на -1,1-2,2%, 21-дневном – на 3,2-6,2%, 27-дневном – на 4,2-8,4%, в 34- дневном – на 5,2-10,4%, в 41 –дневном-на 6,9-13,9%, в 48-дневном- на 8,7-17,4%.

Проведенный анализ динамики среднесуточных приростов показал, что цыплята-бройлеры, контрольной группы, уступали по данному признаку цыплятам получавшие в рацион кормовую добавку, во все возрастные периоды (табл. 2).

Таблица 2

Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров, г

Возраст недель	Группа			Отношение контрольной к 1 опытной, %	Отношение контрольной к 2 опытной, %
	Контрольная	1-опытная	2- опытная		
1	27	28	29	103,7	107,4
2	53	53	54	100,0	101,9
3	70	78	87	111,4	124,3
4	85	86	88	101,2	103,5
5	90	99	107	110,0	118,9
6	80	93	106	116,3	132,5
7	79	92	106	116,5	134,2

Установлено, что в первый период выращивания (1 неделя) изучаемый показатель в контрольной группе был ниже, чем в контрольных на 3,7-7,4%. Такая же тенденция прослеживалась и в последующие возрастные периоды: в 14-дневном возрасте – на -0-1,9%, 21-дневном – на 11,4-24,3%, 27-дневном – на 1,2-3,5%, в 34- дневном – на 10,0-18,9%, в 41 –дневном-на 16,3-32,5%, в 48-дневном - на 16,5-34,2%. Среднесуточный прирост за весь период выращивания у цыплят-бройлеров в опытных группах был выше, что в контрольной группе.

Сохранность цыплят в контрольной группе на начало посадки изменялась равномерно. Начиная с первого дня, отход цыплят повышался и составлял 0,3%. С 2-3 недельного возраста сохранность ремонтного молодняка составляла в среднем 97,45-96,23%, и 93,87% от начала посадки. С 4 до 5 недель отход цыплят уменьшался и составлял в среднем 0,16% за неделю. На конец содержания, при достижении 6 недельного возраста, сохранность на начало посадки составляла 83,3%. Падеж составлял 4,21%. Анализ сохранности в контрольной группе показывает, что относительная сохранность, за опытный период, составила 89,96%, а абсолютная сохранность составила 96,51%.

Анализ сохранности в опытных группах показывает, что в 1-й опытной группе, относительная сохранность, за опытный период, составила 97,4%, а абсолютная сохранность составила 99,2%. Во второй опытной группе, относительная сохранность, за опытный период, составила 89,0%, а абсолютная сохранность составила 99,7%.

При исследовании крови цыплят-бройлеров было установлено, что гематологические показатели цыплят в опытных группах находятся в пределах физиологических норм, что свидетельствует о хорошем состоянии их здоровья.

В исследованиях было доказано влияние комплекса на содержание форменных элементов крови. Зафиксировано увеличение количества эритроцитов крови на 20 и 40 сутки у птиц 2 группы на 2,8 и 4,7% и снижение лейкоцитов на 1,7 и 2,6%, соответственно, по сравнению с данными признаками у цыплят 1 группы (табл. 3).

Динамика гематологических показателей цыплят бройлеров указывает на отсутствие токсического действия исследуемого комплекса минералов на организм птицы. Показатели гемоглобина в 1-й опытной группе был выше, чем в контроле на 3,6%, а во 2-й группе ниже, соответственно, на 2,0%. Количество

лейкоцитов в 1, 2 выше на 2,0-6,6%. Количество эритроцитов в 1-й опытной группе было выше, чем в контроле на 25%, во 2-ой этот показатель был ниже на 6%, чем в контроле. Скорость оседания эритроцитов во всех опытных группах была ниже в среднем на 10%, чем в контроле. Общий белок в 1 опытных группах был как в контроле, а в 2 – ниже на 5%. При анализе лейкоцитарной формулы крови птиц мы отмечали увеличение в опытных группах количество лимфоцитов и макроцитов и снижение числа базофилов, эозинофилов и псевдоэозинофилов (табл. 3).

Таблица 3

Морфологические показатели крови у цыплят бройлеров

Группы	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч	Общий белок, г/л
Контрольная	25,6±1,01	3,7±1,05	95,4±0,9	5,1±0,6	4,1±0,5
1-я опытная	27,2±1,66	4,6±1,09	98,6±0,56	4,6±0,5	4,2±0,6
2-я опытная	26,4±1,05	3,5±1,10	93,3±0,89	4,3±0,5	3,8±0,4
Лейкоцитарная формула (%) у цыплят бройлеров					
Группа	Агранулоциты		Гранулоциты		
	Лимфоциты	Макроциты	Базофилы	Эозинофилы	Псевдоэозинофилы
Контрольная	56,2±1,3	7,2 ±0,3	2,1±0,4	8,1±0,4	27,3±1,5
1 опытная	60,4±1,8	10,1±0,2	3,2±0,3	3,4±0,5	24,2±0,7
2 опытная	57,3±1,3	8,6±0,1	2,6±0,9	6,3±0,2	26,4±0,1

Наукой доказано, что повышение концентрации эритроцитов и содержания гемоглобина в крови объясняется усилением гемопоэза в костной мозговой ткани. Следовательно, комплекс известняк ракушечник и мука из выжимок винограда стимулирует увеличение количества эритроцитов и пропорциональное повышение содержания гемоглобина в крови. Проанализировав лейкоцитарную формулу крови можно сказать, что комплекс из природные минералы способствуют мобилизации защитных сил организма птицы.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что использование кормовой добавки способствует более интенсивным окислительно-восстановительным процессам в организме птицы, вследствие активизации обмена веществ и энергии в организме цыплят бройлеров создаются все предпосылки для реализации генетического потенциала птицы данного кросса.

Выводы:

1. В результате исследований установлена возможность и целесообразность использования в птицеводстве кормовой добавки.

2. В результате производственного использования кормовой добавки в основном рационе цыплят-бройлеров получен эффект от использования 1% минеральных добавок: известняк – ракушечник в комплексе с 3% мука из виноградных выжимок, в результате наблюдается положительная динамика живой массы птицы на 8%, среднесуточный прирост цыплят-бройлеров увеличился на 16%. В опытах на цыплятах бройлерах получен эффект от использования 1 % минеральных добавок: известняк – ракушечник в комплексе с 3,5% мука из ви-

ноградных выжимок при этом наблюдалась положительная динамика живой массы птицы на 17%, среднесуточный прирост цыплят-бройлеров увеличился на 34%.

3. В результате производственного использования кормовой добавки сохранность поголовья увеличилась на 6,2%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аралина А.А. Анализ и оптимизация технологического процесса извлечения флавоноидов из виноградных выжимок /А.А. Аралина, М.А.Селимов, В.В. Садовой //Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. –2012. – № 2. – С. 55-57.
2. Бареева Н.Н., Донченко Л.В. Виноградные выжимки - перспективный промышленный источник пектиновых веществ. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2006. № 20. – С. 6-16.
3. Тагирова П.Р. Технологические приемы переработки винограда // Политеаматический сетевой электронный научный журнал КубГАУ.-2014.-№ 100 (06). –С. 140-153.
4. Шкурихина К.И., Кузнецов А.Ф., Майорова Т.Л. "Применение известняка в птицеводстве". Дагестанский ЦНТИ, Махачкала, 2004
5. Хулаев, М.М. Рост, развитие, сохранность и однородность стада бройлеров кроссов Cobb-500 и Hubbard isa / М.М. Хулаев, С.Х. Энеев // Зоотехния. № 4. 2013.
6. Энеев, С.Х. Некоторые результаты выращивания кроссов «Хабард Иса» и «Кобб-500» в Кабардино-Балкарии / С.Х. Энеев, М.М. Хулаев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Северо-Кавказском округе» (16-18 июля, 2013 г.). Нальчик, 2013.
7. Aralina A.A. Analiz i optimizatsiya tekhnologicheskogo protsessa izvlecheniya flavonoidov iz vinogradnykh vyzhimok /A.A. Aralina, M.A. Selimov, V.V. Sadovoy //Doklady Rossiyskoy akademii selsko-khozyaystvennykh nauk. –2012. – № 2. – S. 55-57.
8. Bareeva N.N., Donchenko L.V. Vinogradnye vyzhimki - perspektivnyy promyshlennyy istochnik pektinovykh veshchestv. Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2006. № 20. – S. 6-16.
9. Pop, I.M., S.M. Pascariu, D. Simeanu, C. Radu-Rusu and A. Albu, 2015. Determination of the Chemical Composition of the Grape Pomace of Different Varieties of Grapes. Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie, 63, pp. 76-80.
10. Tagirova P.R. Tekhnologicheskie priemy pererabotki vinograda // Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal KubGAU.-2014.-№ 100 (06). –S. 140-153.
11. Sousa, E.C., A.M. Athayde Uchôa-Thomaz, J.O. Beserra Carioca, S.M. de Morais, A. de Lima, C. G. Martins, C. D. Alexandrino, P.A. Travassos Ferreira, A.L. Moreira Rodrigues, S.P. Rodrigues, J. do Nascimento Silva and L.L. Rodrigues, 2014. Chemical Composition and Bioactive Compounds of Grape Pomace (*Vitis Vinifera L.*), Benitaka Variety, Grown in the Semiarid Region of Northeast Brazil. Food Science and Technology, 34(1): 135-142.

EFFECT OF FEED SUPPLEMENTS, WHETHER BASED ON GRAPES-GOVERNMENTAL VYZHEMOK, ON PRODUCTIVITY AND PRESERVATION BROILER CHICKENS
T.L. Majorova, S.Ye. Maiorova

Application mainly diet of broiler feed additive: limestone - shell rock combined with the flour from pomace obtained the effect of using 1.3% of mineral additives. In the experiments positive dynamics of the live weight of the bird was observed by 17%, the average daily growth of broiler chickens increased by 34%. As a result, the production use of the fodder additive for the preservation of livestock increased by 6.2%.

Keywords: limestone - coquina, chickens, broilers, Cobb-500, din-ics of live weight poultry, average daily gain, safety.

УДК 636.5.082

ВОЗМОЖНОСТЬ ОЦЕНКИ КУР ПОРОДЫ ПЛИМУТРОК БЕЛЫЙ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЯИЦ

Е.К. Рехлецкая, А.Б. Дымков, канд. с.-х. наук
СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия
e-mail: selec@sibniip.ru

При проведении данного исследования изучался отбор кур по выходу инкубационных яиц с учетом их морфологического состава и физических свойств яйца. Новый метод оценки кур позволяет увеличить период отвода селекционного молодняка и повышает выход инкубационных яиц кур-несушек.

Ключевые слова: селекция, морфологические качества яиц, продуктивность, куры-несушки, масса яйца, выход инкубационных яиц.

Совершенно очевидно, что селекционно-племенная работа с курами, которая до сих пор ставила своей задачей совершенствование кур лишь по количеству сносимых яиц (иногда и их массы), должна быть дополнена селекцией и по качеству яиц. Это даст возможность получать яйца биологически более полноценные для выведения из них крепких и хорошо растущих цыплят [1, 2].

Морфологический состав и физические свойства яиц различаются в зависимости от возраста, уровня кормления, содержания и генетических особенностей птицы. Куриное яйцо массой 55-65 г имеет соотношение составных частей яйца – белок, желток, скорлупа – как 6:3:1. При этом абсолютная масса белка составляет 35-36 г, желтка – 18-19 г, скорлупы – 6-7 г (соответственно 58-60%, 30-32% и 10-12%) [3].

Оптимальными классами морфологических показателей яиц, при которых проявляются лучшие воспроизводительные качества, считались яйца с индексом желтка 0,40-0,44 и выше, отношения белка к желтку 1,80-2,00 и толщины скорлупы 360-400 мкм и выше.

С увеличением массы яйца изменяются соотношение его составных частей, масса желтка и белка, их питательность, прочность скорлупы, что, в ко-

нечном счете, отражается на результатах инкубации [4].

Основным показателем зоотехнической и экономической оценки линий, кроссов и отдельных особей является количество получаемой продукции в среднем от одной курицы в течение одного года эксплуатации. Для племенной несушки породы плимутрок белый оно определяется количеством инкубационных яиц, выходом цыплят [5, 6, 7].

Выход инкубационных яиц, как известно, зависит от генотипа несушки и факторов внешней среды, влияющих на ее продуктивность. Несмотря на высокую яйценоскость и стандартную массу яиц, выход пригодных для инкубации яиц невелик. Дополнительный отбор кур по выходу инкубационных яиц наряду с отбором по яйценоскости и показателям качества яиц позволяет улучшить этот признак в следующей генерации [8, 9, 10].

Отбор мясных кур на высокий выход инкубационных яиц осуществляют в настоящее время по следующим показателям: яйценоскость за различные возрастные периоды, масса яиц, выход цыплят в племенной сезон [11].

Целью данного исследования являлась оценка кур породы плимутрок белый по морфологическим показателям яиц для дальнейшего воспроизводства стада.

Исследование проведено на курах мясного кросса «Сибиряк 2» линии СБ8 породы плимутрок белый. На контроль продуктивности были поставлены две группы кур по 90 голов в каждой: первая – куры, отобранные на основе оценки по выходу инкубационных яиц в период 150-210 дней жизни, вторая – куры, которые отбирались по стандартной методике.

Куры содержались в клеточных батареях КБН-3, переоборудованных для индивидуального содержания. Параметры микроклимата, режим освещения, кормление соответствовали рекомендациям по работе с птицей кросса "Сибиряк 2" [12].

Все куры-несушки, поставленные на индивидуальный учет, оценивались по яйценоскости, половой зрелости, массе яиц, выходу инкубационных яиц. Половая зрелость устанавливалась по возрасту снесения первого яйца.

Стандартная индивидуальная оценка кур породы плимутрок белый включает в себя оценку показателей продуктивности взрослых кур в возрасте 150-238 дней жизни (34 недели). Учитываемыми показателями являлись половая зрелость, яйценоскость, масса яиц в период 190-196 и 232-238 дней жизни, выход инкубационных яиц в период 232-238 дней жизни [13, 14].

Испытана новая методика оценки кур породы плимутрок за укороченный период (150-210 дней) жизни. С целью повышения точности оценки установление количества снесенных яиц, определение их массы и дефектов проводили ежедневно индивидуально от каждой курицы. Масса яиц каждой курицы определялась путем индивидуального взвешивания каждого яйца на весах HL-100 с точностью до 0,01 г. Выход инкубационных яиц устанавливался путем овоскопирования одновременно с контрольным взвешиванием яиц. Яйца браковались по следующим дефектам: двухжелтковые, бой, насечка, пояс на скорлупе, прочие дефекты.

В возрасте 210 дней жизни проведен морфологический анализ яиц (по 3

яйца от каждой курицы). Морфологический анализ яиц проведен согласно "Методике проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц" [15].

Экспериментальные данные обработаны методом статистики с применением параметрических и непараметрических методов анализа с использованием критериев достоверности Стьюдента и Фишера. При расчете коэффициента повторяемости использован внутриклассовый коэффициент корреляции. Статистическая обработка проведена с применением пакета программ SPSS 20.0.

Наблюдалась общая тенденция превосходства кур группы 1 над курами группы 2 по абсолютной массе составных частей яйца, хотя она и не носила достоверный характер. По абсолютной массе скорлупы превосходство составляло 0,10 г, по абсолютной массе белка – 0,59 г, по абсолютной массе – желтка – 0,17 г. У кур группы 1 изменчивость абсолютных масс, составляющих яйца, меньше по сравнению с курами группы 2. В обеих группах наибольшая изменчивость отмечалась у абсолютной массы белка, которая составляла у кур группы 1 8,52%, у кур группы 2 – 10,21%. Изменчивость абсолютных масс скорлупы и желтка у кур группы 1 была низкой и составляла соответственно 7,22 и 7,45%. Примерно на таком же уровне была изменчивость массы желтка кур группы 2 – 7,59%. Но изменчивость абсолютной массы скорлупы по сравнению с курами группы 1 у кур группы 2 была значительно больше – 9,75%, таблица 1.

Таблица 1
Абсолютные и относительные массы составных частей яйца

Показатель	Абсолютная масса, г				Относительная масса, %		
	яйца	скорлупы	белка	желтка	скорлупы	белка	желтка
<i>Группа 1</i>							
M	63,04	6,78	36,72	19,54	10,76	58,25	30,99
m	0,43	0,05	0,33	0,15	0,08	0,22	0,20
<i>Группа 2</i>							
M	62,18	6,69	36,13	19,37	10,75	58,11	31,14
m	0,49	0,07	0,39	0,16	0,08	0,23	0,20

Куры группы 1 превосходили кур группы 2 по относительной массе белка на 0,15%, по относительной массе скорлупы – на 0,01% и уступали по относительной массе желтка на 0,15%. Изменчивость этих относительных масс составных частей яйца, как и в случае с абсолютными, у кур группы 1 была меньше.

Таким образом, отбор кур-матерей по выходу инкубационных яиц не привел к достоверному изменению абсолютных и относительных составных частей яйца. Отмечено, что куры группы 1 имели меньшую изменчивость данных показателей.

Единицы Хау являются индексным показателем качества инкубационных яиц и зависят от высоты белка и массы яйца. Поэтому по единицам Хау судят о

качестве белка (табл. 2).

Таблица 2
Единицы Хау и толщина скорлупы

Показатель	Единицы Хау	Толщина скорлупы, мкм
<i>Группа 1</i>		
M	86,30	368
m	0,51	2
<i>Группа 2</i>		
M	85,11	361
m	0,61	3

Куры группы 1 имели единиц Хау на 1,19 больше по сравнению с курами группы 2. Разница была не достоверна. Из яиц с количеством единиц Хау свыше 95 вывод цыплят снижался. Размах изменчивости у кур группы 1 был равен $\lim - 73,38-95,60$, у кур группы 2 – $\lim - 71,09-100,51$. То есть можно судить о том, что часть кур в группе 2 обладала количеством единиц Хау выше 95. В то время как отбор матерей по выходу инкубационных яиц оптимизировал количество единиц Хау.

Толщина является главным критерием оценки прочности скорлупы. Толщина скорлупы кур обеих групп находилась в оптимальных пределах для инкубационных яиц. Куры группы 1 имели толщину скорлупы больше по сравнению с курами группы 2 на 7 мкм ($P<0,05$).

Минимальное значение толщины скорлупы у кур группы 1 составляло 300 мкм, в то время как у кур группы 2 аналогичный показатель был на 16 мкм меньше. Коэффициент изменчивости толщины скорлупы у кур группы 1 равен 6,14%, что на 0,91% меньше по сравнению с курами группы 2.

Таким образом, отбор матерей по выходу привел к достоверному увеличению толщины скорлупы и оптимизировал количество единиц Хау.

При расчете экономической эффективности установлено, что от кур-несушек группы 1, за время отвода ремонтного молодняка получено больше на 8642 инкубационных яйца.

От реализации инкубационных яиц кур группы 1 по сравнению с курами группы 2 получено больше выручки на 155548 руб., от пищевых яиц – меньше на 5892 яйца. Всего же от кур группы 1 по сравнению с курами группы 2 получено выручки от реализованной продукции на 149656 руб. больше.

Новый метод оценки кур в возрасте 150-210 дней жизни позволяет увеличить период отвода селекционного молодняка и повышает выход инкубационных яиц кур-несушек исходных линий породы плимутрок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кушнер Х.Ф. Наследственность сельскохозяйственных животных [Текст] / Х.Ф. Кушнер. - М.: Колос, 1964. – 487с.
2. Ройтер Я.С. Селекционно-племенная работа в птицеводстве [Текст] Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, А.П. Коноплева и др. – Сергиев Посад, 2016. – 288 с.

3. Штеле А.Л. Куриное яйцо: вчера, сегодня, завтра [Текст] / А.Л. Штеле. - М.: Агробизнесцентр, 2004. – 196с.
4. Щербатов В. Морфология яиц кур кросса УК-Кубань 123 [Текст] / В. Щербатов, Л. Сидоренко, Т.И. Пахомова, М.Н. Джолова // Птицеводство. – 2005. – С.18– 19.
5. Рехлецкая Е.К. Связь показателей продуктивности с дефектами яиц кур мясных кроссов [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых. Труды IV Междунар. науч. конф. Молодых ученых, посвященной 40-летию СО Россельхозакадемии: в 2 частях. - Новосибирск, 2010 г. – С. 580-583
6. Рехлецкая Е.К. Возможности повышения продуктивных показателей кур мясных кроссов [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков // Материалы XI Украинской конф. по птицеводству с междунар. участ. - Алушта, 2010 г. – С. 187-190
7. Рехлецкая Е.К. Раннее прогнозирование продуктивности кур породы плимутрок белый [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Дымков // Эффективное животноводство №3(142). – 2018. – С.38–40.
8. Дымков А.Б. Возможность оценки кур по массе первых снесенных яиц [Текст]: Актуальные проблемы современного птицеводства. Материалы XIII Украинской конф. по птицеводству с междунар. участ., 2012 г. – С. 148-152
9. Кириченко А. Селекция кур на повышение выхода инкубационных яиц [Текст] / А. Кириченко, Г. Павлушкина, Т. Митронина // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: Экспресс-информация. - Сергиев Посад, 1995. - №1-2. – С.11 –13
10. Рехлецкая Е.К. Масса первых яиц для раннего прогнозирования продуктивности кур мясных кроссов [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Дымков, Л.А. Орехова // Материалы Междунар. науч. конф. молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения». Т.24. - Павлодар, 2016 г. – С. 273-279
11. Рехлецкая Е.К. Селекция кур породы плимутрок белый кросса "Сибиряк 2С" на повышение выхода инкубационных яиц [Текст] / Е.К. Рехлецкая // Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства. - Орел, 2013 г. – С. 340-343
12. Методические рекомендации по работе с птицей кросса «Сибиряк» [Текст] / А.Б. Дымков, А.Б. Мальцев, И.П. Спиридовон // Омск — Морозовка, 2001.
13. Елизаров Е.С. Племенная работа с курами [Текст] / Е.С. Елизаров, А.В. Егорова, Л.В. Шахнова. - Сергиев Посад, 2000. – 192с.
14. Ройтер Я.С. Племенная работа в птицеводстве [Текст] / Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, Р.И. Варакина, Л.В. Шахнова // Промышленное птицеводство / Под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2010. Гл.1. С. 5 – 68.
15. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц [Текст] / под ред. В.С. Лукашенко // ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии, 2013, - 36с.

THE POSSIBILITY OF ESTIMATING CHICKEN BREED PLIMUTROK WHITE ACCORDING TO THE MORPHOLOGICAL QUALITIES OF THE EGGS

E.K. Rechleckaya, A.B. Dymkov

In this study, the selection of chickens on the yield of hatching eggs is studied, taking into account the morphological composition and physical properties of the egg. In breeding hens breed plimutrok to consider the relationship of productivity with the morphological

qualities of the eggs.

Keywords: selection, morphological qualities of eggs, productivity, laying hens, egg weight, yield of hatching eggs.

УДК 636.5.084

ВЫРАЩИВАНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КОМБИКОРМАХ СУРЕПНОГО ЖМЫХА

Т.В. Селина, Г.А. Гирло, Н.А. Мальцева, В.В. Полянская

СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия

e-mail: korm@sibnipp.ru

В статье представлены результаты исследований по использованию сурепного жмыха в кормлении цыплят-бройлеров. При использовании опытных комбикормов отмечено положительное влияние на интенсивность роста, сохранность, выход мяса и снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы.

Ключевые слова: сурепный жмых, сохранность, цыплята-бройлеры, живая масса, комбикорм, затраты корма, убойный выход, рентабельность.

Главной задачей в обеспечении населения качественными продуктами питания особое место отводится птицеводству, в частности мясному птицеводству, оно базируется на использовании современных высокопродуктивных кроссов, технологий содержания и кормления. Интересы ученых в настоящее время направлены на поиск путей удовлетворения потребности птицы в протеине и энергии как за счет увеличения производства и рационального использования традиционных кормов, так и благодаря поиску нетрадиционного сырья и кормовых добавок, улучшающих пищеварение и доступность питательных веществ. Кормление сельскохозяйственной птицы должно обеспечивать реализацию заложенного в нее высокого генетического потенциала [1-7].

Один из путей решения кормовой проблемы (энергетической и протеиновой) – использование побочных продуктов масложировой отрасли, которая является источником относительно дешевых ингредиентов.

В качестве нетрадиционного источника энергии и полноценного протеина в кормлении цыплят-бройлеров в условиях Западной Сибири может служить сурепный жмых, полученный из семян каноловых сортов сурепицы, созданных селекционерами ГНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта» (г. Исилькуль, Омская область) [8, 9, 10].

Сурепица яровая – ценный источник растительного масла и кормового протеина, а продукты её переработки содержат целую группу антипитательных веществ – глюкозилонатов, эруковой кислоты, дубильных веществ, фитиновой кислоты, полифенолов, танинов. Наличие их в рационах в количествах выше допустимых снижает продуктивность животных, увеличивает затраты корма на единицу продукции, приводит к гормональным сдвигам. Корма с высоким содержанием глюкозинолатов отрицательно влияют на функциональное состояние щитовидной железы, печени, вызывают воспаление кишечника [4,11, 12].

Цель научного исследования – изучить влияние сурепного жмыха в кормлении цыплят бройлеров на их зоотехнические и экономические показатели.

Опыт проведен в Сибирском НИИ птицеводства на цыплятах-бройлерах «Сибиряк-2» с суточного до 42-дневного возраста. Согласно схеме опыта были сформированы группы (контрольная и две опытные) в суточном возрасте по принципу аналогов, по 70 голов в каждой группе (табл. 1).

Таблица 1
Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной комбикорм
Опытная:	
первая	Комбикорм с 2,5% сурепного жмыха
вторая	Комбикорм с 5% сурепного жмыха

Каждому цыпленку был присвоен индивидуальный номер мечением крыловыми кольцами. Цыплят всех групп содержали напольно по секциям. Условия содержания (параметры микроклимата, фронт кормления и поения, режим освещения, плотность посадки) цыплят всех групп были одинаковыми и соответствовали рекомендуемым нормам, указанным в методических рекомендациях по работе с птицей.

Комбикорма готовили в условиях кормоцеха, питательность их исследовали в лаборатории физиологии и биохимического анализа института по общепринятым методикам. Химический состав и питательность вводимого в комбикорма сурепного жмыха определяли в лаборатории физиологии и биохимического анализа СибНИИП по общепринятым методикам зоотехнического анализа кормов. Живую массу оценивали по результатам индивидуального еженедельного взвешивания всего поголовья. Мясную продуктивность определяли по методике ВНИТИП (2013), в конце опыта – по контролльному убою и анатомической разделке тушки.

Питательная ценность сурепного жмыха, вводимого в комбикорма: сырой протеин – 29,68%, сырая клетчатка – 11,14, сырой жир – 22,10, кальций – 0,80, фосфор – 1,08, натрий – 0,03, лизин – 1,82, метионин – 0,70, цистин – 0,86, аргинин – 2,02, глицин -1,63, изолейцин – 1,31, гистидин – 1,03, лейцин – 2,28, фенилаланин – 1,27, валин – 1,59, треонин – 1,40, серин – 1,41, триптофан – 0,13, аспарагиновая кислота – 2,40, глутаминовая кислота – 5,29, тирозин – 1,13, аланин – 1,48%.

Исследования показали, что ввод в комбикорма 2,5 и 5% сурепного жмыха позволил обеспечить высокую продуктивность бройлеров (табл. 2). Так, за период выращивания сохранность контрольной группы составила 94,3%, опытных – 100%.

При вводе сурепного жмыха в комбикорма живая масса цыплят опытных

групп не имела существенных различий в сравнении с контрольной. В 42-дневном возрасте 1-я и 2-я опытные группы превосходили контрольную на 2,01 ($P<0,05$) и 0,25%. С увеличением ввода сурепного жмыха в комбикорма с дозировкой 5% живая масса бройлеров меньше на 1,72%.

При практически одинаковом приросте живой массы бройлеров опытных групп затраты корма на 1 кг прироста живой массы по сравнению с контрольной меньше на 7,88 и 6,40%. Решающим фактором было меньшее среднесуточное потребление корма соответственно на 6,26 и 6,23%.

Таблица 2
Зоотехнические показатели выращивания бройлеров

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Сохранность, %	94,3	100	100
Живая масса, г	2190,3	2234,3	2195,8
Среднесуточный прирост, г	51,1	52,1	51,2
Среднесуточное потребление корма, г	104,03	97,52	97,55
Затраты корма на прирост живой массы, кг	2,03	1,87	1,9

Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания контрольной группы составил 51,1 г, 2-й опытной был на уровне контрольной, 1-й опытной – больше на 1,96%.

Масса потрошеной тушки и убойный выход опытных групп больше, чем контрольной (табл. 3). Так, при вводе 2,5 и 5% сурепного жмыха масса потрошеной тушки больше на 2,43 ($P<0,05$) и 0,61%, убойный выход – на 0,4 и 0,3%.

Таблица 3
Результаты убоя и анатомической разделки цыплят-бройлеров

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
Масса потрошеной тушки, г	1509,2	1545,9	1518,4
Убойный выход, %	70,6	71,0	70,9
Масса съедобных частей, г	1266,5	1305,7	1262,9
Масса мышц всего, г	866,8	913,4	881,7

По массе съедобных частей наблюдалось преимущество 1-й опытной группы по сравнению с контрольной на 3,09% ($P<0,05$). Наибольшая масса мышечной ткани отмечена у бройлеров опытных групп, что больше показателей контрольной группы на 5,38 ($P<0,001$) - 1,72% соответственно.

Установлено, что ввод в комбикорма цыплят-бройлеров 2,5 и 5% сурепного жмыха приводит к увеличению выхода мяса на 8,74-6,71% и снижению стоимости 1т комбикорма на 1,49-3,32%. Прибыль от выращивания бройлеров 1-й и 2-й опытных групп, получено больше контрольной на 60,61-54,03%. Рентабельность производства мяса бройлеров опытных групп получавших комбикорма с вводом 2,5 и 5% сурепного жмыха, превышала показатель контрольной на 12,2-11,3%.

Проведенным исследованием установлено, что использование комбикормов с вводом 2,5 и 5% сурепного жмыха в рацион цыплят-бройлеров оказало положительное влияние на сохранность, живую массу, снизило потребление корма и их затраты на 1 кг прироста живой массы, способствовало увеличению выхода мяса и повышению рентабельности производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Селина Т.В. Продуктивность и экономические показатели цыплят-бройлеров на комбикормах с сурепным и рыжиковым маслом [Текст] / Т.В. Селина, О.А. Ядрищенская // Эффективное животноводство. - 2018. - №1. - С.56-58.
2. Гирло Г.А. Влияние льняного жмыха на переваримость питательных веществ комбикормов [Текст] / Г.А. Гирло [и др.] // Птицеводство. - 2018. - №2. - С.13-16.
5. Мальцев А.Б. Использование жмыхов, полученных из семян масличных культур, в кормлении сельскохозяйственной птицы [Текст]: Наставления / А.Б. Мальцев [и др.]. - МНТЦ «Племптица» Россельхозакадемии, ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии. Омск, 2011. 34 с.
6. Мальцева Н.А. Научные разработки в области кормления Сибирского НИИ птицеводства / Н.А. Мальцева // Инновационные пути развития животноводства XXI птицеводства // Материалы научно-практической (заочной) конференции с международным участием. — Омск, 2015. - Омск: Изд-во ИП Машкеевой Е.А., 2015 - С. 9-25.
7. Мальцева Н.А. Нетрадиционные корма растительного происхождения в кормлении сельскохозяйственной птицы [Текст] / Н.А. Мальцева, Е.И. Амиранашвили // Эффективное животноводство. - 2012. - №12. - С. 16-17.
8. Селина Т.В. Качество мяса бройлеров при использовании в комбикормах различных видов масел / Т.В. Селина, С.А. Шпынова, О.А. Ядрищенская // Комбикорма. – 2018. – № 1. – С. 73-74.
9. Мальцева Н.А. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян масличных культур [Текст] / Н.А. Мальцева, Е.И. Амиранашвили, Т.В. Селина // Становление аграрной науки и современные проблемы инновационного развития АПК Сибири: Мат. выездного заседания президиума Сибирского регионального отделения Россельхозакадемии (г. Омск, 24 июля 2013 г.) / РАСХН, Сиб. регион. отд-е. – Новосибирск, 2013. – С. 125-130.
10. Шмаков П.Ф. Эффективность использования сурепного жмыха, полученного из семян Сибирской селекции, в составе кормосмесей для цыплят-бройлеров [Текст] / П.Ф. Шмаков [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2011. - №1 (1). - С. 4-8.
11. Шмаков П.Ф. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при введении в кормосмеси сурепного жмыха, полученного из семян сибирской селекции [Текст] / П.Ф. Шмаков [и др.] // Птицефабрика. - 2011. - №12. - С. 7-11.

12. Менькова Н.А. Повышение мясной продуктивности перепелов [Текст] / А.Н. Менькова [и др.] // Птицеводство. - 2017. - №12. - С. 37-42.

13. Шмаков П.Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы: монография [Текст] / П.Ф. Шмаков [и др.] // Омск: «Вариант-Омск». - 2008. - 488 с.

CULTIVATION OF BROILERS WITH USE IN COMPOUND FEEDS OF SUREP-NY CAKE

T.V. Selina, G.A. Girlo, N.A. Maltseva, V.V. Polyanskaya

Results of researches on use of surepny cake in feeding of broilers are presented in article. His positive influence on intensity of growth, safety, a meat exit.

Keywords: surepny cake, safety, broilers, live weight, compound feed, forage expenses, lethal exit, profitability.

УДК 636: 335.232.6

ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ ЗООГИГИЕНЫ И ЗООЭКОЛОГИИ В ОБЛАСТИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 06.02.05

С.В. Соляник

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

e-mail: Val_Sol_v@mail.ru

В статье рассмотрены области исследований по специальности 06.02.05 - Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (сельскохозяйственная область науки). Области исследований корреспондируются с направлениями развития цифровой экономики в Республике Беларусь.

Ключевые слова: зоогигиена, зооэкология, зоотехния, аттестация научных кадров.

В белорусской аттестационной системе отсутствует паспорт специальности 06.02.05 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза, на соискание биологических наук, а в российской – в паспорте этой специальности на соискание ученой степени в ветеринарных и биологических науках не указаны конкретные пункты областей исследований для ветеринаров и биологов. Чтобы скорректировать эту ситуацию, на наш взгляд, целесообразно провести новую редакцию белорусского паспорта специальности 06.02.05, согласно которому с 2015 г. предоставляется право защищать научные работы на соискание ученой степени в сельскохозяйственной отрасли науки [1]. С 2000 г. в Российской Федерации зоотехники лишены права защищать диссертации в сельскохозяйственной отрасли науки по гигиене и экологии животных.

На II Съезде ученых нашей страны была принята Стратегия «Наука и технологии: 2018 - 2040». Согласно пункту 2.6 и 7 Протокола поручений Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко, данных 13 декабря 2017 г. во вре-

мя пленарного заседания II Съезда ученых Республики Беларусь, а также Декрета Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики», вступившего в силу 28 марта 2018 г., предписывается полномасштабное внедрение цифровых технологий во все производственные сферы.

Все магистранты, аспиранты и соискатели при подготовке кандидатского минимума, невзирая на выбранную специальность, обязаны осваивать программу учебной дисциплины «Основы информационных технологий». При этом сельскохозяйственной отрасли науки нет в таких специальностях как: 03.01.09 – математическая биология, биоинформатика, 05.02.23 – стандартизация и управление качеством продукции, 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям), 05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, 05.13.17 – теоретические основы информатики, 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Использование в специальности 06.02.05 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (сельскохозяйственная отрасль науки) основ биоинформатики и компьютерно-математического моделирования позволит получить новые научные знания в области гигиены животных и экологии животноводства, вывести на новый уровень новизну выполняемых исследований, что в итоге будет способствовать повышению эффективности работы животноводческих предприятий нашей страны и увеличению производства продукции животного происхождения [2].

В начале 2018 г. на основе решения научно-методического совета по специальностям «Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларусь по животноводству» обратился с ходатайством в Высшую аттестационную комиссию с просьбой расширить области исследований специальности 06.02.05 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (сельскохозяйственная отрасль науки). Ходатайство поддержали: биотехнологические (зоинженерные) факультеты сельскохозяйственных вузов Республики Беларусь (Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Витебская государственная академия ветеринарной медицины; Гродненский государственный аграрный университет).

В ходатайстве определены следующие области исследований:

1. Становление и развитие гигиены и экологии животных как фундаментальных образовательных зоотехнических дисциплин.
2. История исследований и открытий в зоогигиенических и зооэкологических областях научного знания.
3. Обобщение историко-научного материала с целью воссоздания целостной картины становления и развития гигиены и экологии животных и зоотех-

нической отрасли научного познания.

4. Совершенствование методологии проведения гигиенического анализа и экологической оценки воздушной среды, воды, почвы, кормов, животноводческих помещений для повышения доказательности эколого-гигиенических заключений животноводческих объектов.

5. Разработка научно-зоогигиенических основ технологий для производства, транспортировки, переработки животноводческой продукции, обеспечивающих энергоресурсосбережение, экологическую безопасность, повышение технического и технологического уровня производства, сокращение потерь и сохранение качества животноводческого сырья.

6. Гигиена содержания. Изучение общих закономерностей изменений в организме животных под воздействием условий содержания, разработка оптимальных режимов содержания и микроклимата в животноводческих помещениях, способствующих продолжительному использованию животных и получению продукции высокого качества.

7. Гигиена кормления Изучение влияния качества кормов, кормовых добавок, полноценность рационов и их влияние на состояние здоровья животных; течение обменных процессов; уровень продуктивности; химический состав, физико-химические и технологические свойства животноводческой продукции.

8. Изучение состава и свойств сырья и закономерностей формирования заданных качественных показателей продукции животного происхождения.

9. Исследования по зоотехническому и гигиеническому обоснованию технологических процессов, параметров и режимов работы сельскохозяйственных машин, технологического оборудования и других средств механизации для животноводства. Разработка блок-схем и алгоритмов ресурсосберегающих технологий производства продуктов животноводства.

10. Изучение акклиматизации, адаптации, стрессов, их влияние на состояние здоровья и продуктивность животных. Установление закономерностей течения обменных процессов, гематологического профиля, естественной резистентности, продуктивности животных и их математическое описание.

11. Исследование влияния агрэкологических условий на организм животных. Компьютерно-математическое моделирование влияния условий содержания животных на их организм и продуктивность.

12. Общие закономерности формирования и влияния факторов окружающей и производственной среды на организм животных, а также обоснование цифровой методологии их исследования.

13. Компьютерно-математическое моделирование и исследование формирования естественной резистентности сельскохозяйственных животных под воздействием паразитических факторов.

14. Разработка препаратов и кормовых добавок для повышения уровня защитных сил организма, профилактики заболеваний, повышения качества и безопасности продукции животноводства.

15. Исследование свойств сельскохозяйственных сред и материалов, продуктов животноводства как объектов технологических воздействий, транспортирования и хранения. Доказательная и направленная зоогигиена.

16. Изучение воздействия сельскохозяйственного производства на окружающую среду. Выявление критических контрольных точек и компьютерно-математическое моделирование гигиенических и экологических технологических решений и процессов.

17. Разработка, исследование, совершенствование действующих и освоение новых технологий, позволяющих снизить негативное воздействие животноводческих объектов на окружающую среду.

18. Разработка технологических решений защиты воздушной среды, почвы и водоисточников от загрязнения отходами животноводческих объектов.

19. Разработка методов эксперсс-аналитики и мониторинга зоогигиенических требований рынков реализации животноводческого сырья. Зоотехнические маркетинговые исследования и упреждающие мероприятия противодействия недобросовестной конкуренции.

20. Разработка методов, способов и систем аттестации, сертификации, стандартизации и управления качеством в CALS-технологиях и автоматизированных производственных системах, минимизирующие гигиенические, экологические и экономические риски при производстве животноводческой продукции.

21. Выявление, анализ, оценка и прослеживаемость физических, химических и биологических опасных факторов, разработка способов и методов стабилизации, контроля и управления характеристиками качества и безопасности кормов, животноводческой продукции, на всех этапах ее производства и переработки.

22. Разработка и совершенствование систем зоотехнического экологогигиенического надзора и мониторинга для эффективного управления технологическими процессами и сохранения здоровья животных. Управление рисками для качества и безопасности продукции животноводства.

23. Изучение влияния зоогигиенических и экологических мероприятий на экономическую эффективность производства животноводческой продукции.

24. Разработка и использование компьютерного и программно-математического инструментария для моделирования течения обменных процессов в живом организме; оптимизации условий содержания животных; технологических процессов (решений) на животноводческих фермах и комплексах; экологического воздействия животноводческих предприятий на окружающую среду. Математическая и вычислительная зоогигиена, зоинформатика.

25. Разработка технического нормативного правового обеспечения зоогигиенических и экологических мероприятий. Зоопсихология, этология и биоэтика в зоогигиене и зооэкологии.

26. Разработка гигиенических и экологических нормативов и требований, направленных на решение зоогигиенических и экологических проблем функционирования животноводческих объектов.

27. Исследования существующих и разработка новых комплексных цифровых систем нормативно-правового регулирования зоогигиенической и зоотехнической деятельности, с учетом международной установившейся практики обращения с животными.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Паспорт специальности 06.02.05 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза //Приказ Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 24 декабря 2015 г. № 335
// <http://www.vak.org.by/node/1028>
2. Соляник, С.В. О новизне исследований и конкретизации положений, выносимых зоотехниками на защиту, по специальности «Гигиена и экология животных» / С. В. Соляник // Науково-інформаційний вісник : зб. інформ. повідомлень, статей, дозвілля і тез Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах Євроінтеграції». – Херсон, 2017. – Вип. 9. – С. 186-188.

ELEMENTS OF DIGITAL ZOOHYGIENE AND ZOOECOLOGY IN THE FIELD OF RESEARCH OF SPECIALTY 06.02.05

S.V. Solyanik

The article dwells on the research fields on specialty 06.02.05 - Veterinary Sanitation, Ecology, Zoohygiene and Veterinary-and-Sanitary Expertise (Agricultural Science). Areas of research correspond to the directions of the digital economy development in the Republic of Belarus.

Keywords: zoohygiene, zooecology, zooengineering, certification of scientific personnel.

УДК 636:347.243:349.421

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ГИГИЕНЕ ЖИВОТНЫХ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

С.В. Соляник

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь
e-mail: Val_Sol_v@mail.ru

В статье проведен комплексный анализ существующей системы правового регулирования обращения с животными в Беларуси, в странах ближнего и дальнего зарубежья. Установлено, что проблемы функционирования продуктивного и непродуктивного животноводства являются следствием отсутствия легального определения зоотехнической и зоогигиенической деятельности. Предложена структура Закона о гигиене животных и экологии животноводства.

Ключевые слова: аграрное право, обращение с животными, животноводство, зоотехния, зоогигиена, экология.

Отсутствие в юридической литературе расшифровки базовых терминов, напрямую связанных с зоотехническим обращением с животными, породило правовые пробелы и неурегулированность общественных отношений, связанных с вопросами исключительной прерогативы зоотехнии (в т.ч. зоогигиены, зоосанитарии и зооэкологии): разведение, кормление и содержание продуктив-

ных и непродуктивных животных. Также отсутствует зоотехническое определение термина «среда обитания» животных, для которых это или земля, или вода, или и то и другое одновременно, т.е. территории и акватории. Ведь животные, обитая в той или иной среде, могут быть как в естественных, так и искусственных условиях. При этом искусственные условия предполагают употребления именно зоотехнического термина «содержание», т.к. осуществляется искусственное ограничение от естественных (природных) условий (рисунок). Также необходимо не забывать, что без охраны почв и растительного мира невозможно в полном объеме реализовать принципы гигиены и экологии животных, а точнее гигиены животных и экологии животноводства.



Рис. – Условная схема соотношения зоотехнии, ветеринария и агрономии

Различные виды животных, которые находятся на территории конкретного государства, исходя из принципов гуманного отношения к ним, должны получать качественное зоотехническое и ветеринарное обслуживание. Животные, прежде всего с зоотехнической точки зрения, должны содержаться в видосоответствующих условиях; им должно быть обеспечено видосоответствующее кормление, разведение и воспроизводство; уход за ними в обязательном порядке должен осуществляться исходя из требований их биологического вида; для профилактики и предотвращения заболеваний, опасных как для животных, так и для человека, должна функционировать ветеринарная служба.

Разработана структура проекта комплексного Закона о гигиене животных и экологии животноводства [1, 2]:

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Основные термины, используемые в настоящем Законе, и их определения

Статья 2. Правовое регулирование отношений в области гигиены и экологии животных

Статья 3. Субъекты отношений в области гигиены и экологии животных

Статья 4. Научно-образовательная квалификация в области зоотехнии, ветеринарии, агрономии

Статья 5. Объекты отношений в области гигиены и экологии животных

Статья 6. Гуманные принципы обращения с животными

Статья 7. Меры по обеспечению гигиены и экологии животных

Статья 8. Обязанности юридических лиц, физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, в области гигиены и экологии животных

Статья 9. Финансирование гигиенических и экологических программ в сфере обращения с животными

Статья 10. Финансирование санитарно-гигиенических мероприятий и мероприятий по гигиене и экологии животных

Статья 11. Экономический механизм производства продукции животного происхождения

Статья 12. Страхование в области гигиены и экологии животных

ГЛАВА 2. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Статья 13. Государственное регулирование и управление в области гигиены и экологии животных

Статья 14. Компетентный орган в области гигиены и экологии животных, и охраны растительного мира

ГЛАВА 3. УЧЕТ И ИНФОРМАЦИЯ В ОБЛАСТИ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Статья 15. Учет и информация в области гигиены и экологии животных

Статья 16. Научное обеспечение гигиены и экологии животных

ГЛАВА 4. ГИГИЕНА ЖИВОТНЫХ.

Статья 17. Гигиена содержания животных

Статья 18. Гигиена кормления животных

Статья 19. Гигиена разведения и акклиматизации животных

Статья 20. Гигиена перемещения и транспортировки животных

Статья 21. Гигиена переработки, хранения и реализации продукции животного происхождения

Статья 22. Гигиена производителей и маточного поголовья животных

Статья 23. Гигиена воспроизведения животных

Статья 24. Гигиена молодняка животных

Статья 25. Гигиена ухода за животными

Статья 26. Гигиена животных участвующих в культурно-зрелищных мероприятиях

Статья 27. Гигиена лабораторных животных и животных участвующих в научных исследованиях.

ГЛАВА 5. ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Статья 28. Гигиена и экология почв, вод и атмосферного воздуха

Статья 29. Управление качеством и сертификация в области гигиены и экологии животных

Статья 30. Благополучие животных

Статья 31. Лечение животных

Статья 32. Эвтаназия животных

Статья 33. Гигиенические мероприятия по биологической безопасности животноводческих объектов

Статья 34. Воспроизводство животных и племенная работа

Статья 35. Идентификация животных и статистический учет

Статья 36. Гигиенический и экологический мониторинг и экспертиза животноводческих объектов

Статья 37. Гигиенический и экологический контроль численности животных

Статья 38. Гигиена производства кормов растительного происхождения, в том числе органических.

Статья 39. Гигиена производства продукции животного происхождения

Статья 40. Гигиена и экология животноводческих объектов (зданий, ферм, комплексов)

Статья 41. Гигиена и экология импорта и экспорта животных, и продукции животного и растительного происхождения

Статья 42. Сельскохозяйственное и промысловое животноводство

Статья 43. Традиционное, промышленное и органическое животноводство

Статья 44. Международное сотрудничество в сфере гигиены и экологии животных, охраны растительного мира

ГЛАВА 6. НАДЗОР В ОБЛАСТИ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ. ПОЛНОМОЧИЯ ДЕПАРТАМЕНТА БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДЫ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Статья 45. Надзор в области гигиены и экологии животных

Статья 46. Полномочия Департамента биологической и экологической безопасности Министерства природы и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Статья 47. Ответственность за правонарушения в сфере гигиены и экологии животных, и охраны растительного мира.

В связи с тем, что зоотехнические термины заимствованы из неюридических областей знаний, поэтому в статье 1. «Основные термины, применяемые в настоящем законе, и их определения» необходимо давать специальные разъяснения этой специфической терминологии главы 1 «Общие положения». Таким образом, появятся дефиниции основных научно-практических терминов, необходимых для надлежащего понимания и правоприменения разработанного проекта нормативно-правового акта о зоогигиеническом (зоотехническом и ветеринарном) благополучии и охране животных.

Зоогигиенический закон является нормативно-правовым актом, который не имеет аналогов ни в постсоветских государствах, ни в странах дальнего зарубежья.

Принятие Закона позволит: законодательно закрепить такие понятия, как – зоотехния, зоогигиена, зоотехническая и зоогигиеническая деятельность; создать новую структуру государственного управления в области биологической безопасности; на единой научно-зоотехнической основе решить вопрос обращения с домашними и дикими животными; повысить благополучие животных; увеличить экономическую эффективность животноводческой отрасли страны;

нарастить объемы экспортной выручки от реализации продукции животного происхождения.

Комплексный анализ существующей системы правового регулирования обращения с животными в Беларуси, в странах ближнего и дальнего зарубежья показал, что проблемы функционирования продуктивного и непродуктивного животноводства являются следствием отсутствия легального определения зоотехнической и зоогигиенической деятельности. Предложена структура Закона о гигиене животных и экологии животноводства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соляник, А.В. Гигиена и экология животных: методология кодификации: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С.В. Соляник.– Горки : БГСХА, 2018. – В 2 ч. Ч. 1.– 370 с.

2. Соляник, А.В. Гигиена и экология животных: методология кодификации: Монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С.В. Соляник.– Горки : БГСХА, 2018. – В 2 ч. Ч. 2.– 273 с.

ABOUT NECESSITY OF LEGISLATION DEVELOPMENT FOR HYGIENE OF ANIMALS AND ECOLOGY OF LIVESTOCK BREEDING

S.V. Solyanik

The paper provides a comprehensive analysis of the existing system of legal regulation of animals treatment in Belarus, in the near and far abroad countries. It is determined that problems of productive and unproductive livestock breeding operation are consequence of the absence of a legal definition of zoology engineering and zoology hygiene activities. The structure of the Law on Animal Hygiene and Livestock Breeding Ecology is proposed.

Keywords: agrarian law, animals treatment, livestock breeding, zoology engineering, zoology hygiene, ecology.

УДК 363.086.78:636.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

М.А. Шерстюгина, канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия
e-mail: prosto-marija8@mail.ru

Научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность использования концентрата «Горлинка» в рационах молодняка кур кросса «Хайсекс коричневый» на их продуктивность. Результаты исследований показали, что замена подсолнечного шрота, на концентрат «Горлинка», в составе комбикорма у подопытного молодняка кур оказало положительное влияние на баланс азота, кальция, фосфора и физиологическое состояние птицы.

Ключевые слова: горчичный белокодержащий кормовой концентрат «Горлинка», подсолнечный шрот, молодняк кур, баланс, показатели крови.

Постановка проблемы. Для формирования прочной кормовой базы птицеводства и в целом животноводства прежде всего необходимо создание условий для возделывания широкого ассортимента кормовых культур, характеризующихся высоким содержанием белка и энергии. Одним из доступных путей расширения кормовой базы птицеводства являются использование так называемых нетрадиционных кормов. Особенно важно это сейчас, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит основного сырья и в первую очередь источников протеина. Птицеводческие хозяйства могут в значительной степени ни удешевлять рационы, включая в них местные кормовые средства.

К нетрадиционным кормовым средствам относятся продукты переработки масличных культур (жмыхи, шроты). Они являются основными растительными белковыми кормами для птицы [3].

В последние годы в Нижневолжском регионе активно развивается масло-перерабатывающая промышленность, побочным продуктом, которой является горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», эффективность которого в кормлении молодняка кур мало изучена.

В связи с вышесказанным, наши исследования, которые были направлены на комплексное изучение эффективности использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в рационах молодняка кур – актуальны.

Цель работы сводилась к повышению производства яичной продуктивности за счет использования горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в комбикормах для молодняка кур.

Методы проведения эксперимента. Для проведения научно-хозяйственного опыта на молодняке кур были подобраны в суточном возрасте четыре группы цыплят (одна контрольная и три опытные) по 100 голов в каждой. Группы цыплят формировали по принципу аналогов с учетом происхождения, живой массы, возраста, состояния здоровья. Температурный и световой режим, влажность, фронт кормления и поения соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводили по следующей схеме представленной в таблице 1.

Во время опыта к основному рациону (ОР) молодняку кур контрольной группы, который включал кукурузу, пшеницу, сою полножирную, шрот подсолнечный, масло подсолнечное, мел кормовой, монокальций фосфат, моногидрат лизина, соль поваренную, DL –метионин, премикс, 1-, 2- и 3-опытным группам скармливали, взамен шрота подсолнечного, горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» соответственно по группам.

Разница рецептуры комбикорма между контрольной и опытными группами была в следующем: 1-опытной группе подсолнечный шрот на 50% заменялся горчичным белоксодержащим кормом концентратом «Горлинка» (шрот подсолнечный – 5,5%, горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» – 5,5%); во 2-опытной группе на 75 % (шрот подсолнечный – 2,75%, горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» – 8,25%); 3-опытной группе подсолнечный шрот заменялся полностью.

Результаты. Баланс азота в организме один из широко используемых индикаторов белкового обмена. У здоровой птицы скорость анаболизма и катаба-

лизма находится в равновесии, поэтому азотистый баланс равен нулю. При травме или при стрессе потребление азота снижается, а потери азота повышаются, вследствие чего азотистый баланс становится отрицательным. При выздоровлении азотистый баланс должен становиться положительным вследствие получения белка с пищей [1].

Схема опыта на молодняке кур

Группа	Кол-во голов	Прод-ть опыта, дней	Особенности кормления по фазам кормления, недель		
			0-3	3-9	9-17
Контрольная	100	140	ОР с 11% подсолнечного шрота	ОР с 15% подсолнечного шрота	ОР с 13,4% подсолнечного шрота
1-опытная	100	140	ОР с 5,5% подсолнечного шрота и 5,5% горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 7,5% подсолнечного шрота и 7,5% горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 6,7% подсолнечного шрота и 6,7% горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»
2-опытная	100	140	ОР с 2,75% подсолнечного шрота и 8,25% горчично-го белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 3,75% подсолнечного шрота и 11,25% горчично-го белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»	ОР с 3,35% подсолнечного шрота и 10,05% горчично-го белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка»
3-опытная	100	140	ОР с 11% горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» взамен подсолнечного шрота	ОР с 15% горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» взамен подсолнечного шрота	ОР с 13,4% горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» взамен подсолнечного шрота

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что баланс азота во всех подопытных группах был положительный.

Таблица 2
Баланс и использование азота подопытными молодками, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Принято с кормом	1,823±0,09	1,827±0,05	1,801±0,07*	1,806±0,08*
Выделено в помете	0,705±0,015	0,703±0,012*	0,678±0,019*	0,686±0,016*
Выделено в кале	0,256±0,08	0,255±0,04	0,246±0,07	0,249±0,03
Выделено в моче	0,449±0,029	0,448±0,026	0,432±0,031*	0,437±0,022*
Баланс	1,118±0,06	1,124±0,01	1,123±0,05	1,120±0,09
Использовано:				
от принятого, %	61,33±1,51	61,52±1,35	62,35±1,31	62,01±1,49

Баланс в контрольной группе составил 1,118 г, что было ниже, чем в 1-опытной на 0,006 г, во 2-опытной на 0,005 г и в 3-опытной на 0,002 г.

Использование азота от принятого в контрольной группе составил 61,33 %,

что было ниже, чем в 1-опытной на 0,19%, во 2-опытной 1,02% и в 3-опытной на 0,68%.

В связи со сложным взаимодействием между минеральными веществами в обмене веществ возникает необходимость определять их отложение в организме по отдельности [2]. Данные об использовании минеральных веществ в организме молодок приведены в таблице 3.

Таблица 3
Баланс и использование кальция и фосфора подопытными молодками, г (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
<i>Кальций</i>				
Принято с кормом	0,724±0,09	0,770±0,06	0,783±0,04	0,806±0,05
Выделено в помете	0,290±0,002	0,307±0,005	0,309±0,004	0,320±0,006
Баланс	0,434±0,009	0,463±0,006	0,474±0,003	0,486±0,002
Использование от принятого, %	59,94±1,473	60,13±1,329	60,54±1,294	60,30±1,358
<i>Фосфор</i>				
Принято с кормом	0,500±0,005	0,585±0,008	0,625±0,004	0,662±0,002
Выделено в помете	0,260±0,009	0,301±0,003	0,316±0,001	0,340±0,007
Баланс	0,240±0,0022	0,284±0,005	0,309±0,007	0,322±0,003
Использование от принятого, %	48,00±1,490	48,55±1,582	49,44±1,412	48,64±1,530

Как видно из приведенных в таблице данных, баланс кальция и фосфора во всех опытных группах молодняка кур был положительным. Использование кальция и фосфора в опытных группах, по сравнению с контрольной группой, был больше соответственно на 0,19, 0,6, 0,36, 0,55, 1,44 и 0,64%.

Таким образом, данные балансового опыта свидетельствуют о положительном влиянии разных процентов ввода концентрата «Горлинка» в рационах на использование азота, кальция и фосфора молодняком кур опытных групп.

Кровь это разновидность соединительной ткани, составляющая вместе с лимфой и тканевой жидкостью внутреннюю среду организма. Кровь осуществляет связь всех органов и систем между собой и организмом в целом. Обмен веществ в организме птицы, как и других живых организмов, обусловлен сложными биохимическими реакциями всех биологически активных и питательных веществ, поступающих с кормом, водой и образующихся в организме [4,5]. Биохимические и морфологические показатели крови подопытной птицы представлены в таблице 4.

Анализ данных морфологического и биохимического состава крови подопытных молодок свидетельствуют о том, что гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы.

Однако, содержание эритроцитов в крови молодок опытных групп было выше на 0,02, 0,05 и 0,03 10^{12} л по сравнению с контрольной. Отмечено также не большое снижение лейкоцитов крови молодок опытных групп на 0,06, 0,11, 0,08 10^9 л.

Таблица 4

Морфологический и биохимический состав крови молодняка кур, ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Эритроциты, 10^{12} л	3,06±0,02	3,08±0,04	3,11±0,03	3,09±0,02
Лейкоциты, 10^9 л	27,06±0,64	27,00±0,53	26,95±0,61	26,98±0,59
Общий белок, г/л	47,55±1,81	48,32±1,70	50,32±2,00	49,05±1,63
Глюкоза, ммоль/л	14,03±0,58	14,63±0,71	14,81±1,00	14,72±0,44
Кальций, ммоль/л	2,50±0,02	2,65±0,07	2,73±0,05	2,67±0,10
Фосфор, ммоль/л	1,57±0,15	1,66±0,08	1,83±0,11	1,73±0,10
Альбумин, г/л	18,48±0,79	18,78±0,51	19,98±0,85	19,34±1,08
Холестерин ммоль/л	3,29±0,25	3,52±0,18	3,70±0,21	3,61±0,20

Следовательно, в обмене веществ молодок не наблюдалось каких-либо существенных нарушений, что говорит о сбалансированном их питании.

Заключение. Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в кормлении молодняка кур положительно влияло на продуктивность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карапетян, А.К. Сравнительный анализ аминокислотного состава кормов / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, Е.В. Корнилова, М.В. Струк // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 107(03).
2. Николаев, С. И. Влияние нута на переваримость питательных веществ сельскохозяйственной птицы / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, Е.В. Корнилова, М.В. Струк // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 107(03).
3. Фисинин, В.И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птице. Продукты. – 2016. – № 4. – С. 14-17.
4. Чехранова, С.В. Использование продуктов переработки семян масличных культур в качестве наполнителя премиксов для коров / С.В. Чехранова, С.И. Николаев, Г.В. Волколупов, О.Ю. Брюхно // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: наука и высшее проф. образование. – 2015. – Т.40. – № 4. – С. 103-111.
5. Шкаленко, В.В. Гематологические показатели молодняка свиней при использовании в их рационах биологически активных кормовых добавок «Лактумин», «Лактофит» и «Лактофлекс»/ Шкаленко В.В., Комарова З.Б./ Ветеринарный врач. 2014. № 5. С. 64-67.

USE OF NON-TRADITIONAL FEEDS IN FEEDING AGRICULTURAL BIRDS

M.A. Sherstyugina

The effectiveness of the use of the Gorlinka concentrate in the rations of the young chickens of the crosses "Hayseks Brown" for their productivity has been scientifically substantiated and experimentally confirmed. The results of the research showed that the replacement of sunflower meal, Gorlinka concentrate, as part of the feed in the experimental young chickens, had a positive effect on the balance of nitrogen, calcium, phosphorus and the physiological state of the poultry.

Keywords: mustard protein-containing fodder concentrate "Gorlinka", sunflower meal, chickens, balance, blood indices.

УДК 636.5.084

КОРМОВАЯ ДОБАВКА НА ПРИРОДНОЙ ОСНОВЕ В КОМБИКОРМАХ БРОЙЛЕРОВ

С.А. Шпынова, Т.В. Селина, Е.А. Басова, Г.Х. Баанова

СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия

e-mail: korm@sibniip.ru

Изучено использование кормовой добавки на природной основе в комбикормах цыплят-бройлеров с целью снижения затрат на кормление птицы, повышение рентабельности производства продукции.

Ключевые слова: кормовая добавка, цыплята-бройлеры, живая масса, затраты корма, стоимость комбикорма, рентабельность.

В настоящее время имеется широкий выбор кормовых добавок, нормализующих работу пищеварительной системы и, тем самым, повышающих эффективность усвоения питательных веществ корма.

Многочисленными исследованиями доказана биологическая и экономическая эффективность применения природных сорбентов в качестве кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных [1-6]. К группе таких препаратов относится кормовая добавка на природной основе (МНУМ- 2СБ).

МНУМ- 2СБ - микросферический нанопористый углеродный носитель из природного ископаемого сырья на основе сапропеля и бетулина.

Целью исследования являлось определение эффективности применения кормовой добавки на природной основе в комбикормах для цыплят-бройлеров.

В Сибирском НИИ птицеводства проведено исследование по использованию кормовой добавки на природной основе в кормосмесях для цыплят-бройлеров. Для этого в суточном возрасте по принципу аналогов сформированы 2 группы цыплят-бройлеров по 100 голов в каждой, выращиваемые напольно в течение 42 дней (табл. 1).

Таблица 1
Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Особенности кормления	Период дачи препаратов, дней
Контрольная	Основной комбикорм	1-42
Опытная:	Комбикорм с содержанием 2% кормовой добавки на природной основе (МНУМ - 2СБ)	1-14
	Основной комбикорм	15-42

Результаты выращивания (табл. 2) показали, что сохранность поголовья как контрольной, так и опытной группы находилась на высоком уровне – 100%.

Установлено, что использование в кормлении бройлеров кормовой добавки на природной основе (МНУМ-2СБ) способствовало достоверному увеличению живой массы: в 14 дней на 3,82% ($P<0,001$); в 42 дня – на 5,8% ($P<0,001$), среднесуточного прироста живой массы бройлеров – на 5,5%, снижению среднесуточного потребления корма на 0,59% по сравнению с контролем. Затраты корма на 1кг прироста живой массы опытной группы по сравнению с контролем меньше на 5,8%. Индекс продуктивности опытной группы больше на 36 ед. по сравнению с контрольной.

Таблица 2
Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	100	100
Живая масса 1 головы, г		
14 дней	324,5	336,9
42 дня	2320	2454
Среднесуточный прирост, г	54	57
Потреблено кормов, г/гол.	102,1	101,5
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,89	1,78
Индекс продуктивности производства бройлеров	292	328

Для изучения мясной продуктивности в 42-дневном возрасте проведен убой и анатомическая разделка тушек (табл. 3).

Таблица 3
Показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, г	2264	2394
Масса потрошеной тушки, г	1658	1768
Убойный выход, %	73,3	73,9
Масса мышц, г всего	1030	1150
В том числе:		
грудных	405,4	443,9
бедренных	197,2	223,9
голени	154,9	170,8

Цыплята-бройлеры опытной группы, получавшие комбикорма с включением кормовой добавки на основе природного сырья, превосходили контроль-

ную: по массе потрошенной тушки – на 6,63% ($P<0,05$), убойному выходу – на 0,6%, массе мышц всего – на 11,65% ($P<0,01$), массе грудных мышц – на 9,50%, массе бедренных мышц – на 13,53%, массе мышц голени – на 10,26%.

Ввод в основной рацион кормовой добавки на природной основе привело к удорожанию стоимости 1 т комбикорма по сравнению с контрольной на 141,64 руб. (0,74%), таблица 4.

Общая стоимость потребленных комбикормов за период выращивания опытной группы больше контрольной на 202,6 руб., или на 0,25%. В опытной группе получено прибыли больше, чем в контрольной, на 9949,4 руб. (39,63%).

Таблица 4
Экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров в расчёте
на 1000 голов

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Стоимость 1 т потребленного корма, руб.	19134,67	19276,31
Общая стоимость потребленных кормов, руб.	82053,3	82255,9
Прибыль, руб	25103,4	35052,8
Рентабельность, %	19,6	27,3

Рентабельность производства мяса опытной группы по сравнению с контрольной выше на 7,7%.

Таким образом, выращивание бройлеров с использованием комбикормов с содержанием кормовой добавки на основе природного сырья (МНУМ-2СБ) позволяет повысить живую массу на 5,8%, рентабельность – на 7,7%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шпынова С.А. Эффективность включения сорбентных препаратов в комбикорма цыплят-бройлеров [Текст] / С.А. Шпынова, О.А. Ядрищенская // Эффективное животноводство - 2017 - №8 - С. 62-63.
2. Шпынова С.А. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием кормовой добавки на природной основе [Текст] / С.А. Шпынова и др. // Эффективное животноводство - 2018 - №4 - С. 74-75.
3. Мальцев А.Б. Эффективность выращивания и продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании сорбентных препаратов на основе природного сырья и синтетической углеродной матрицы [Текст]: Наставления / А.Б. Мальцев и др. - Омск - Морозовка, 2014. - 51 с.
4. Шпынова С.А. Влияние сорбентных препаратов на зоотехнические показатели и мясную продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / С.А. Шпынова, Н.А. Мальцева // Мат-лы Межд. научной конференции молодых учёных, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения» Т. 24 - Павлодар, 2016. - С. 290-294.
5. Мальцева Н.А. Эффективность использования сорбентных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / Н.А. Мальцева, С.А. Шпынова // Инновационные пути развития животноводства XXI века / Материалы науч. практич. конф. С международным участием (Омск, 11 декабря 2015 г.) - Омск, 2015. - С. 188-195.

6. Мальцев А.Б. Эффективность использования сорбентных препаратов на основе природного и синтетического сырья при выращивании бройлеров [Текст] /А.Б. Мальцев, Н.А. Мальцева, С.А. Шпунова //Птица и птицепродукты. -2016 - №5. - С.38.

**THE EFFECTIVENESS OF THE INCLUSION OF FEED ADDITIVES BASED ON
NATURAL MATERIALS IN THE FEED OF BROILERS**

S. A. Shpynova, T. V. Selina, E.A. Basova, G. H. Baranova

Studied the use of feed additives based on natural materials in compound feeds of broiler chickens with the purpose of reducing the cost of feeding and maintenance of birds, increase of profitability of production.

Keywords: feed additive, broiler chickens, live weight, feed costs, feed cost, profitability.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:616.982.2:543.39

МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗНЫХ ПАЛОЧЕК В ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ СРЕЗАХ

Е.А. Блошенко, Т.С. Дудоладова, канд. биол. наук, Е.А. Кособоков

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

e-mail: vniibtg18@rambler.ru

Туберкулез крупного рогатого скота наносит значительный экономический ущерб животноводству и представляет опасность в заражении людей. Поэтому организация и проведение обязательных противотуберкулезных мероприятий является актуальной проблемой. Анализ доступной литературы показывает, что проблема туберкулеза крупного рогатого скота была актуальной во все времена и во всех странах мира. Болезнь причиняет животноводству серьезный экономический ущерб, что связано со снижением продуктивности, преждевременной выбраковкой и сдачей животных на убой, длительными и дорогостоящими противоэпизоотическими мероприятиями и другими затратами. Одним из наиболее широко используемых методов диагностики туберкулёза животных - это метод окрашивания гистологических срезов из органов и тканей по Циль-Нильсену. Эта методика относится к сложным методам окрашивания и включает в себя последовательное использование нескольких красителей и дополнительных способов обработки препаратов. Этот метод позволяет дифференцировать бактерии в зависимости от строения их структур, чаще всего поверхностных.

Ключевые слова: туберкулез, гистологический срез, кислотоустойчивые бактерии, туберкулезный очаг, каверны, гематоксилин Майера, карбол-фуксин, Циль – Нильсен, заражение.

Туберкулез крупного рогатого скота занимает особое место среди инфекционной патологии животных. Инфекция длительное время может протекать в латентной форме, не проявляя клинических признаков болезни, не влияя на продуктивность и жизнедеятельность, быстро распространяясь среди поголовья животных, туберкулез искореняется с большим трудом. В неблагополучных хозяйствах туберкулез крупного рогатого скота наносит значительный экономический ущерб владельцам животных и представляет большую опасность в заражении людей, организация мероприятий по борьбе с этим заболеванием была и остается актуальной проблемой [1].

Туберкулез (Tuberculosis) – инфекционное антропозоонозное заболевание, вызываемое микобактериями, характеризуется образованием специфических узелков, подвергающихся казеозному некрозу и обызвествлению в различных органах и тканях, чаще процесс протекает в хронической форме.

Возбудителем, вызывающим заболевание туберкулез, являются микобактерии, относящиеся к виду *Mycobacterium tuberculosis*. Их также называют палочками Коха, в честь открывшего их немецкого ученого Р. Коха [2].

Патологоанатомические признаки. У крупного и мелкого рогатого скота при туберкулезе чаще поражаются легкие и бронхиально – медиастинальные лимфатические узлы. По данным П.И. Кокуричева (1994) у больного туберкулезом рогатого скота лимфатические узлы грудной полости поражаются в 100%, легкие – в 99% случаев; остальные органы – редко: печень-8%, селезенка-5%, вымя-3%, кишечник-1%. При вскрытии в легких обнаруживают плотные очаги красновато-серого или желтоватого цвета. Содержимое очагов творожистое или известкововидное. Иногда очаги имеют вид гнойных очагов, окруженных тонкой соединительнотканной капсулой. Вокруг таких очагов рассеяны узелки различной величины, от булавочной головки до просяного зерна. Характерно также наличие каверн, окруженных плотной капсулой.

Туберкулезные очаги могут быть обнаружены, хотя и значительно реже, также и в других паренхиматозных органах, в костном мозге и костях. Поражена и плевра, иногда наблюдается сращение ее листков. Так называемая жемчужница характеризуется образованием на серозных оболочках грудной и брюшной полостей мелких туберкулезных узелков с одновременным разрастанием соединительной ткани. Скопление плотных узлов по виду напоминает цветную капусту. На разрезе пораженных туберкулезом лимфатических узлов обнаруживают творожистое перерождение. На слизистой оболочке глотки, тонкого кишечника и слепой кишки отмечаются отдельные бугорки и язвы различной величины, имеющие твердое дно, они покрыты сухой творожистой массой. При вскрытии трупов взрослых лошадей, павших от туберкулеза, изменения находят главным образом в легких, чаще в виде милиарного процесса. У жеребят отмечается поражение мезентеральных лимфоузлов. Последние увеличены, в них находят многочисленные творожисто-гнойные очаги. На слизистой кишечника обнаруживают узлы и язвы. Если туберкулезным процессом поражены печень и селезенка, то они бывают увеличены в несколько раз.

У лошадей наблюдается также поражение серозных оболочек (жемчужница). При вскрытии павшей от туберкулеза птицы специфические поражения обнаруживают у кур чаще в печени и селезенке, у гусей и уток – в легких. Печень и селезенка обычно резко увеличены, имеют дряблую консистенцию и содержат многочисленные туберкулы, располагающиеся как в глубине, так и по периферии органа. Туберкулезные очаги разных размеров обнаруживаются иногда в большом количестве в тонком и толстом кишечнике, где они располагаются в слизистой оболочке и в подслизистом слое. На слизистой оболочке могут быть язвы различных размеров. Лимфатические узлы брыжейки увеличены, содержат казеозные массы. В редких случаях туберкулезные поражения обнаруживаются в почках, костях [3].

Туберкулённая палочка – кислотно-, спирто- и щёлочеустойчивые микроорганизмы, неподвижны, спор и капсул не образуют, жгутиков не имеют. Типичная форма – стройные или слегка изогнутые палочки с закруглёнными краями. Однако встречаются нередко изогнутые и овальные формы. Размеры клеток значительно варьировать в зависимости от возраста культуры: длина от 1,5 до 4 мкм, ширина от 0,2 до 0,5 мкм.

Микобактерии характеризуются высоким содержанием липидов (от 30,6

до 38,9%), вследствие этого трудно окрашиваются анилиновыми красителями, но хорошо воспринимают краску после обработки карболовым фуксином при подогревании. При таком методе микобактерии хорошо удерживают красители и не обесцвечиваются при воздействии разведённых кислот, щелочей и спирта, чем отличаются от других микробов. На этом основан метод окраски микобактерии по Циль- Нильсену в тканях[4].

Метод Циль-Нильсена. Относится к сложным методам окраски и позволяет дифференцировать кислотоустойчивые и некислотоустойчивые бактерии.

Приготовление и окраска гистологических препаратов по Циль – Нильсену проводится следующим образом:

Применение: Выявление микобактерий (особенно палочек Коха) в гистологических срезах. Отличительным свойством микобактерий является кислотоустойчивость. Будучи один раз окрашены карболовым фуксином, они сохраняют красный цвет даже под воздействием сильных обесцвечивающих агентов. Подобное свойство микобактерий может быть объяснено особым составом клеточной стенки, содержащей большое количество липидов.

Окраска гистологических препаратов по Циль-Нильсену, методика 1:

- Поместить срезы в дистиллированную воду на 5 минут.
 - Погрузить срезы в 0,5-1% раствор йодной кислоты, оставить на 10 минут.
 - Промыть срезы в дистиллированной воде
 - Погрузить срезы в 1-5% раствор карбол-фуксина оставить на 30 минут.
 - Тщательно промыть срезы в дистиллированной воде и аккуратно просушить при помощи фильтровальной бумаги.
 - Нанести на срез 10 капель дифференцирующий кислотный буфер, оставить на 1 мин.
 - Промыть срезы в проточной воде в течении 3 мин.
 - Нанести на срез 10 капель реактив гематоксилин Майера, оставить на 2 мин.
 - Промыть срезы в дистиллированной и проточной воде в течении 5 мин.
- Дегидрировать в спиртах возрастающей концентрации, просветлить в ксиоле и заключить под покровное стекло[5].

Таблица 1

Результаты окрашивания гистологических препаратов по Циль-Нильсену,
методика 1

Результаты окрашивания	
Кислотоустойчивые бактерии	красный цвет
Фон	фиолетовый, синий цвет



Рис. 1 - Легкое. Окраска по Циль-Нильсену, методика 1

Окраска гистологических препаратов по Циль-Нильсену, методика 2:

- Приготовить карболовый фуксин Циля и оставить его для «созревания» при комнатной температуре на 10 дней.
- Гистологические срезы на предметном стекле покрыть фильтровальной бумагой, не выходящей за пределы предметного стекла.
- Стекло осторожно подогреть над пламенем спиртовки до появления паров, поддерживая температуру 1-2 мин. Можно повторить процедуру 2-3 раза с интервалом 5-10 мин., что даст более интенсивное прокрашивание кислотоустойчивым микобактериям.
- Оставить краску на стекле еще на 20-25 мин. без подогрева.
- Промыть стекло в воде, осторожно сняв фильтровальную бумагу.
- Дифференцировать в 1-3% растворе солянокислого спирта до розового цвета среза.
- Промыть в воде, высушить.
- Подкрасить метиленовым синим или гематоксилином.
- Промыть в воде, подсушить, заключить срезы.

Результат: кислотоустойчивые микобактерии окрашиваются в карминово-красный цвет, другие микроорганизмы – в темно-синий, фон препарата голубоватый [6].

Таблица 2

Результаты окрашивания гистологических препаратов по Циль-Нильсену,
методика 2

Результаты окрашивания	
Кислотоустойчивые бактерии	карминово-красный цвет
Другие микроорганизмы	темно-синий цвет
Фон	фиолетовый, синий цвет

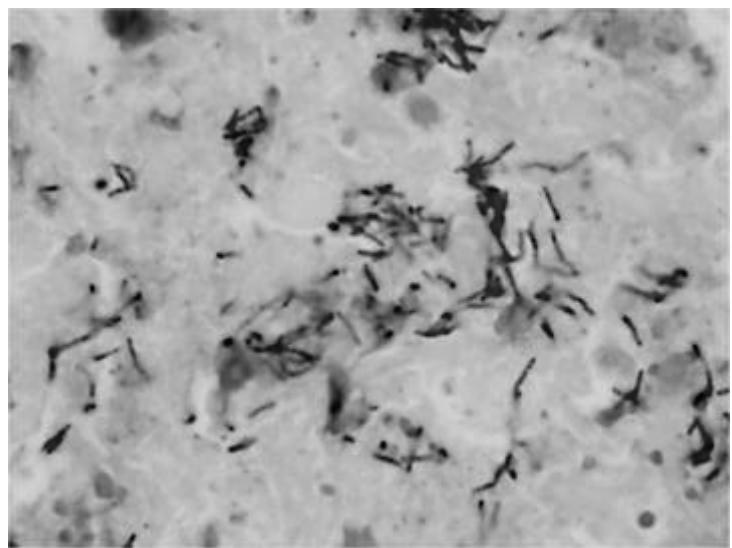


Рис. 2 - Легкое. Окраска по Циль-Нильсену, методика 2

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дудоладова Т.С. Патоморфологические реакции в лимфоузлах вызванные M. bovis на фоне воздействия иммуномодулятора / Дудоладова Т.С., Власенко В.С. // материалы конференции 6 Всероссийская Интернет – конференция с международным участием. Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных. Казань 2015 г. С. -28-31.
2. Бессарабов. Б.Ф. Инфекционные болезни животных / Вашутин А.А., Воронин Е.С. // М.: КолоСС, 2007г. – 671 с.
3. Кокуричев П.И. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных.// Гистологическая анатомия. СПб.: Агропромиздат, 1994 г. С. – 212 .
4. Госманов Р.Г. Ветеринарная санитарная микробиология/ Госманов Р.Г., Ибрагимов А.И//. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Казань, 2006. - С. – 15.
5. ООО «БиоВитрум», Методы гистологической окраски. 2009. - С. 47-48.
6. Гринберг Л.М. Гистобактериоскопия в морфологической диагностике туберкулеза легких/ Гринберг Л.М., Баранова Е.Ю., Кондрашов Д.Л.// Пособие для врачей. Екатеринбург 2004. - С.6-9.

METHOD FOR DETECTION OF TUBERCLE BACILLI IN HISTOLOGICAL SECTIONS

E.A. Bloshenko, T.C. Dudoladova, E.A. Kosobokov

Tuberculosis of cattle causes significant economic damage to livestock and poses a danger in infecting people. Therefore, the organization and implementation of mandatory anti-tuberculosis measures is an urgent problem. Analysis of available literature shows that the problem of tuberculosis of cattle was relevant at all times and in all countries of the world. The disease causes serious economic damage to livestock, which is associated with a decrease in productivity, premature culling and delivery of animals for slaughter, long-term and expensive anti-epizootic measures and other costs. One of the most widely used methods of diagnosis of animal tuberculosis is the method of staining histological sections of or-

gans and tissues by Cyl — Nielsen. This technique refers to complex staining methods and involves the consistent use of multiple dyes and additional treatments. This method allows to differentiate bacteria depending on the structure of their structures, most often surface. Key words: tuberculosis, histologic cut, acid-fast bacteria, tuberculosis center, cavities, hematoxylin Mayer, carbol-fuchsin, Ziehl — Nielsen, infection.

УДК 619:614.48

КАТЕГОРИАЛЬНО-СИСТЕМНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В АПРОБАЦИИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА

А.В. Зуев, А.П. Красиков, доктор вет. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Омский ГАУ», г. Омск, Россия
e-mail: andrew-zuev-venepum@mail.ru

В статье применяется разработка детализации для проведения аprobации дезинфицирующего средства с помощью инструментов категориально-системной методологии (КСМ), осуществляющаяся в различных категориальных схемах (КС) — это гомеостатическая модель, компенсаторный гомеостат, схема функциональной системы. Визуально применены закономерности взаимодействия элементов различных систем, позволяющие использовать системный подход посредством блок-схем. Установлены системные закономерности взаимодействия различных категориальных диаграмм, помогающих сформировать теоретический опыт для проведения экспериментальных исследований. Результаты изысканий дают основу представить научный опыт, помогая объемно осмысливать исследования и подобрать нужные решения согласно утвержденных норм и правил при изучении аprobации нового дезинфицирующего средства.

Ключевые слова: дезинфекция, категориально-системная методология, категориальные схемы.

В настоящее время разработаны и применяются различные системные подходы для решения вопросов теории и методологии планирования и выполнения экспериментальных исследований. Одним из перспективных теоретических направлений научного поиска является категориально системная методология (КСМ). Для осмысливания материала необходимо выделять закономерные предметные области и структурировать информацию инструментами КСМ, разработанной В.И. Разумовым при помощи различных блок-схем. Этот метод позволяет наиболее глубоко и качественно проникнуть в категории и категориальные конструкции изучения методов исследования, где КСМ выступает инструментом системной визуализации познавательного процесса построения эмпирических и априорных процедур деятельности, способствующих осмыслинию и прогнозированию ожидаемого результата, реализующегося в виде различных интеллектуальных диаграммных схем [1, 2, 4, 7].

Методы КСМ позволили провести синтез принципов системного подхода, основ кибернетики, воплотившиеся в интеллектуальные схемы в качестве основного онтологического объекта, на котором разворачивается теоретическое и

философское осмысление методологии научного познания. В этой статье рассматриваются актуальная проблема разработки и аprobации дезинфицирующего средства, отвечающего требованиям международных и национальных стандартов качества [2, 4, 5].

Цель исследования – использовать КСМ в виде различных визуальных категориальных схем (гомеостатическая модель, компенсаторный гомеостат, схема функциональной системы) для изучения и аprobации нового дезинфицирующего средства.

Материалы и методы. Объект исследования – определение категориального аппарата алгоритмов теоретического изучения аprobации дезинфекционного средства при помощи КСМ.

В статье использованы методические руководства: 4.2.2643-10. 3.5. Дезинфектология. «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (утв. Роспотребнадзором от 01 июня 2010г.), МУ 1.2.1105-02 «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств» (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 10 февраля 2002г.) [3,6].

Результаты исследования. Проведенная теоретическая работа при помощи КСМ позволила провести визуализацию процессов рассуждения, что помогает формулировать исследовательские задачи и применять специальные методы исследования. Для изучения цикла управления использовали блок-схему гомеостатической модели цикла аprobации дезинфицирующего средства (рис. 1).



Рис. 1 - Гомеостатическая модель цикла аprobации дезинфицирующего средства

На входе в систему (1) разработка и издание методических рекомендаций. Блоком активизации выступает внедрение в производство (2), а местным регулятором является аprobация дезинфицирующего средства (3), который взаимодействует во внутренней системе противоречий, первым регулятором выступает (4) (действие, время, проблема, решение, результат), между вторым регулятором (5) (объект, этап, предмет, потребность, мотив). Между двумя регуляторами (4, 5) есть взаимосвязь, направленная на формирование закономерностей внутреннего постоянства гомеостатической модели как целостной системы. Таким образом, итогом всей теоретической разработки станет выход из системы (6), это будет обусловлено проведением экспериментальных опытов.

В представленной кибернетической блок-схеме модели компенсационного гомеостата (рисунок 2) есть два входа, два блока преобразователя, два выхода, от которых идут на входы взаимные перекрестные обратные связи. В блок-схеме отражены закономерности планирования и оптимизации производственного изучения аprobации дезинфицирующего средства. Взаимное действие наглядно демонстрирует четыре варианта режима функционирования компенсационного гомеостата для изучения алгоритма (таблица). При проведении анализа возможных форм взаимодействия, представленных в таблице, можно сделать следующие выводы: наиболее оптимальными условиями для изучения дезинфицирующих свойств является режим (+/-), он устойчив и эффективен. Усиление ожидаемой ценности в расчете на необходимые затраченные расходы соотносится с частым использование дезсредства. Вариант (+/+) с двойным усилением показал свою неустойчивость, так как несбалансированные улучшения приводят к нежелательному результату в связи с перегрузкой потенциальной ценности и вероятности успеха.

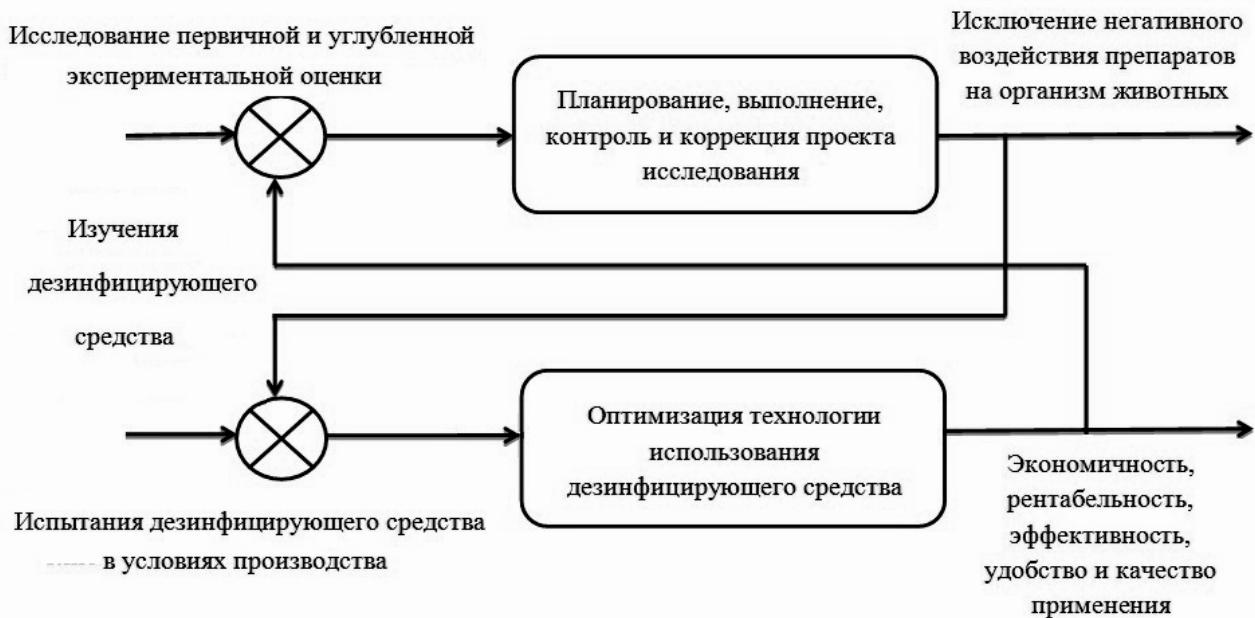


Рис. 2 - Компенсаторный гомеостат алгоритма экспериментального изучения и внедрения в практику дезинфицирующего средства

Таблица

Фазы взаимодействия системы аprobации дезинфицирующего средства

Варианты		Изучение экспериментальной оценки дезинфицирующего средства	Испытания дезинфицирующего средства в условиях производства
+	+	Дезинфицирующее средство обладает высоким и широким бактериостатическим эффектом и бактерицидными свойствами	Дезинфицирующее средство обладает оптимальной степенью качества и удобством в использовании
+	-	Усиление ожидаемой ценности в расчете на необходимые затраченные расходы на изучение дезинфицирующего средства	Устремленность к урегулированию результата в частом практическом использовании дезинфицирующего средства
-	+	Переоценка и низкая ценность факторов, способных повысить ожидаемый результат проводимого исследования	Снижение устойчивости микрофлоры при частом использовании к данному средству сильно варьируется.
-	-	Снижение и полное отсутствие материальных средств на изучение дезинфицирующего средства	Дезинфицирующее средство не обладает качеством и эффективностью в использовании

Использование схемы функциональной системы (рисунок 3) позволяет визуально определить план производственного исследования дезсредства, конкретного назначения, состава вида и свойства действующего вещества, режимов применения (нормы расходов, рабочие концентрации, способы обработки). В производственных условиях планируется проведение, оценка опасности при моделировании условий применения (орошение, протирание, погружение) с учетом ингаляционного воздействия и при возможности кожного пути поступления. Опасность ингаляционного отравления дезинфицирующим средством характеризуется степенью проявления интоксикации и оценивается по соответствующим классификациям химических веществ. Диаграммная схема позволяет сделать выводы о том, что наибольший эффект можно достичь при последовательном выполнении всех стадий производственных исследований, а затем аprobации нового дезинфицирующего средства.

Заключение. Таким образом, представленные диаграммные блок-схемы КСМ (гомеостатическая модель, компенсаторный гомеостат, схема функциональной системы) обладают информативными и смысловыми возможностями, которые помогают более объемно понять суть планируемого исследования. Результатом проведенной теоретической работы является детальное визуальное планирование исследования, где схемы КСМ помогают и облегчают осмысливать и подобрать нужные решения согласно утвержденных норм и правил при изучении аprobации дезинфицирующего средства.



Рис. 3 - Функциональная система производственных испытаний дезинфицирующего средства

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зуев А.В. Категориально-системная методология в визуализации изучения токсичности на примере глиоксала / Зуев А.В. // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (24). С. 147-157.
2. Козлова К.С. Влияние сферы услуг на формирование типа постиндустриального общества (социально-философский анализ): дис. канд. филос. наук / К.С. Козлова. – Омск, 2012. – 183 с.
3. Методические указания МУ 1.2.1105-02 Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств. (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 10.02.2002). М., 2002.
4. Разумов В.И. Категориально-системная методология в подготовке ученых : учебное пособие / В.И. Разумов; вст. ст. А.Г. Теслинова. – 2-е изд., стереотип. – Омск : Изд-во Ом. Гос. ун-т, 2008. 277 с.
5. Разумов В.И. Информационные основы синтеза систем: в 3 ч. Ч. 2. / В.И. Разумов, В.П. Сизиков; Монография – Омск : Изд-во Ом. Гос. ун-т, 2008. – Ч. 2. – 344 с.
6. Руководство 4.2.2643-10. 3.5. Дезинфектология. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности (утв. Роспотребнадзором 01 июня 2010 г.). - М., 2011.
7. Савельева Ю.С. Разработка биотехнологии мясного изделия с применением категориально-системной методологии / Савельева Ю.С., Разумов В.И. // Вестник Омского университета. 2015. № 3 (77). С. 106-108.

CATEGORICAL-SYSTEM METHODOLOGY IN TESTING DISINFECTANT

A.V. Zuev, A.P. Krasikov

The article suggested applying the visualization and particularization approaches for

studying the of disinfectants. This is done by using the categorical and system methodology (CSM), which is implemented in different categorical schemes (CS) homeostatic model, homeostatic model, functional system chart. Regularities of interaction mechanism of elements from various systems using block diagrams are shown and applied. In the process of visual reasoning each diagram represents a particular area of perception in the formation of experimental research. Results of theoretical research provide in general a basis for applying, assessing, and then describing the approved rules and regulations in the study of the of disinfectants by using categorical diagrams of CSM.

Keywords: categorical-system methodology, categorical diagrams, disinfection.

УДК:619:576.89

АКТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ГЕЛЬМИНТОЗОВ ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ ЯКУТИИ

Л.М. Коколова, доктор вет. наук, **Л.Ю. Гаврильева**, канд. вет. наук
ФГБНУ "Якутский НИИ сельского хозяйства" им. М.Г. Сафонова, Россия

e-mail: kokolova_lm@mail.ru, lubov.gavrileva86@mail.ru

В Республике Саха (Якутия) у сельскохозяйственных животных регистрируются различные паразитарные заболевания, но наиболее распространенными и опасными являются заболевания вызываемые гельминтами. Установлено, что у 100% поголовья лошадей табунного содержания кишечные гельминтозы, вызываемые представителями многочисленных видов, родов и семейств *Strongylidae* и *Trichonematidae*, относящихся к подотряду *Strongylata*. Наиболее патогенны представители семейства *Strongylidae* — три самых крупных вида стронгилид: *Strongylus equinus*, *Alfortia edentatus* и *Deladondia vulgaris*. В результате применения антигельминтных препаратов Эквисект паста индивидуально, Альбен гранулят при групповом способе против стронгилятозной инвазии показали наиболее хороший терапевтический эффект.

Ключевые слова: лошади, табунное содержание, гельминты, антигельминтный препарат, стронгилята.

В Республике Саха (Якутия) табунное коневодство распространено практически повсеместно и имеет как продуктивное, так и рабочее направление. Развитие табунного коневодства можно добиться в том случае, если наряду с широким развитием прочной кормовой базы будут проводиться мероприятия по ликвидации потерь животных от различных болезней, в частности, заболеваний, вызываемых гельминтами. В организме животного чаще всего паразитирует не один, а несколько возбудителей, которые находятся в сложных взаимоотношениях как друг с другом, так и с организмом хозяина, что отражается на продуктивности, причиняя значительный экономический ущерб коневодству. На сегодняшний день зараженность лошадей Якутии гельминтами составляет 100%, видовой состав представлен 49 видами гельминтов [1, 2, 3]. Одной из основных гельминтозов табунного коневодства по-прежнему является значительная зараженность животных паразитическими нематодами семейства *Strongylidae*. Наибольший экономический урон причиняют стронгилез, альфортоз и де-

ляфондиоз, заражение, которых регистрируют во всех коневодческих хозяйствах республики.

В настоящее время для лечения и профилактики при гельминтозных заболеваниях лошадей, используется множество зарубежных и отечественных препаратов с разнообразными формами обработки [4, 5, 6]. Выбор антигельминтика диктуется его эффективностью и одновременно безвредностью для организма, а также экономической целесообразностью применения того или иного препарата животным [4].

В связи с этим, в условиях табунного содержания лошадей, целесообразно проведение исследований по выявлению наиболее приемлемого антигельминтного препарата, обладающего наибольшей эффективностью и удобностью в применении.

Материалы и методы исследования. Работу по определению эффективности антигельминтиков проводили на базе неблагополучных по гельминтозам хозяйствах Мегино-Кангаласского, Намского, Сунтарского районов. Опыты проводили у одновозрастного поголовья молодняка и разновозрастного поголовья основного поголовья табунных лошадей. Предварительно копрологически было исследовано 90 голов лошадей методом Фюллеборна и Бермана. Зараженных гельминтами жеребят и взрослых голов лошадей разделили по возрасту на подопытные и контрольные животные.

Прижизненный групповой диагноз на кишечные стронгилязы ставят на основании исследования фекалий по методу Фюллеборна. Яйца стронгилят овальной формы, светло-серого цвета, с тонкой оболочкой и различным количеством шаров дробления в центре. Длина яиц от 0,09 до 0,145 мм. Интенсивность стронгилязной инвазии условно определяют по количеству яиц в поле зрения, рассматриваемого при малом увеличении под микроскопом: слабая степень – при нахождении до 10 яиц; средняя – от 10 до 30; высокая – более 30 яиц.

Более точный (родовой или видовой) диагноз может быть поставлен определением самих гельминтов, обнаруженных в фекалиях, или выращенных инвазионных личинок.

Наибольшее практическое значение имеет дифференциация инвазионных личинок альфортий, стронгилюсов, деляфондий и трихонем. Личинки этих и других родов характеризуются следующими морфологическими признаками.

Для выявления зараженности животных до и после опытов брали свежевыделенные пробы фекалий и исследовали методами флотации с определением количества и вида яиц гельминтов в 1 г фекалий с использованием счетной камеры ВИГИС, разработанной Л.Д. Мигачевой, Г.А. Котельниковым (1987). В контроле учитывали дополнительной дегельминтизацией после учета опыта.

Результаты исследований. Установили, что 100% поголовья лошадей поражены представителями многочисленных видов, родов и семейств Strongylidae и Trichonematidae, относящихся к подотряду Strongylata.

Эффективность Эквисекта в дозе 0,2 мг/кг по действующему веществу (ДВ) испытали на лошадях табунного содержания принадлежащих крестьянскому хозяйству «Модун» Мегино-Кангаласского улуса. Были сформированы

опытные и контрольные группы животных. В опыте находились взрослые лошади старше 4 лет и молодняк до года, спонтанно зараженные стронгилятозной инвазией.

Лошадей разделили на три группы:

- в I-ой группе – 10 голов молодняка;
- во II-ой группе - 10 взрослых лошадей;
- в III-й группе контроль - 10 голов, из них 5 молодняка и 5 взрослых лошадей.

В I и II-ой группе лошадей препарат вводили в межзубное пространство и выдавливали на корень языка, индивидуально, в III-й группе лечение не проводили.

Эффективность Альбена в дозе 0,4 мг/кг по действующему веществу (ДВ) с фуражом испытывали на лошадях табунного содержания принадлежащих к крестьянскому хозяйству «Туннук анна» Намского улуса. По принципу аналогов были сформированы опытные и контрольные группы животных, взрослые лошади старше 4 лет и молодняк до года, спонтанно инвазированные стронгилятозом. Лошадей разделили на 3 группы:

- в I-ой группе – 10 жеребят;
- во II-ой группе – 10 взрослых лошадей;
- в III-й контрольной группе – 10 животных, из них 5 молодняка и 5 взрослых лошадей.

В I и II-ой группе лошадей препарат назначали из расчета 0,4 мг/кг с кормом 300 г овса для молодняка и 1 кг овса для взрослого животного. В III-й контрольной группе лечение не проводили.

Эффективность Ивермека в дозе 0,2 мг/кг по действующему веществу (ДВ) испытывали на лошадях табунного содержания относящихся в СХПК «Крестяхский» Сунтарского улуса. Животных разделили на опытные и контрольные группы, взрослые лошади старше 4 лет и молодняк до года, спонтанно зараженные стронгилятами. Лошадей разделили на три группы:

- в I-ой группе – 10 жеребят;
- во II-ой группе – 10 взрослых лошадей;
- в III-й контрольной группе – 10 животных из них 5 молодняка и 5 взрослых лошадей.

В I и II-ой группе лошадей препарат вводили внутримышечно, индивидуально, однократно, в III-й контрольной группе препарат не применяли.

Перед химиотерапией всех исследованных животных подвергали клиническому осмотру, нумеровали и определяли зараженность лошадей каждой группы. Условия кормления и содержание были одинаковыми для всех животных. Оценку эффективности препаратов проводили через 7, 10, 20 дней после дегельминтизации по результатам копрологических исследований.

Эквисект паста в дозе 0,2 мг/кг по ДВ при исходной зараженности животных стронгилятами в среднем по группам: в 1-й группе $34,3 \pm 2,9$ и 2-й группе $20,2 \pm 1,6$ яиц в 1 г фекалий проявил 100% эффективность. Животные, получавшие Альбен гранулят в дозе 0,4 мг/кг по ДВ при исходной зараженности строн-

гилятами в 1-й группе $17,9 \pm 1,3$ и 2-й группе $26,7 \pm 2,3$ яиц в 1г. фекалий, экстенсэфективность составляла 90% и 80%, интенсэфективность – 92,2% и 95,8%, соответственно. Ивермек инъекция в дозе 0,2 мг/кг по ДВ при исходной зараженности соответственно $32,5 \pm 2,5$ и $23,9 \pm 1,7$ яиц, экстенсэфективность - 80% и 80%, при интенсэфективности - 97,5 и 97%.

Таким образом, полученные результаты по применению антигельминтных препаратов Эквисект паста, Альбен гранулят, Ивермек инъекционный по изучению эффективности против стронгилятозной инвазии показали, что наибольшей эффективностью из примененных нами антигельминтных препаратов обладает Эквисект паста (100%), примененный в дозе 0,2 мг/кг по ДВ методом перорального ведения, Альбен-гранулят в дозе 0,4 мг/кг с фуражом при групповом вскармливании взрослым лошадям против стронгилят составила (80%), жеребятам (90%), Ивермек инъекционный в дозе 0,2 мг/кг по ДВ, внутримышечно, взрослым лошадям (80%), жеребятам (80%).

Также необходимо отметить, что эффективность противогельминтозных мероприятий в табунном коневодстве зависит от сроков их проведения. С учетом сроков заражения и персистентности действия применяемых препаратов предлагаем проведение двукратной обработки от гельминтозов, жеребят текущего года рождения необходимо обработать первый раз в июне, вторую дегельминтизацию проводить в октябре до 60 дней до убоя. Взрослому поголовью лошадей старше 4 лет рекомендуем трехкратную дегельминтизацию, первую обработку необходимо проводить в апреле, вторую обработку в июне, третью в октябре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коколова Л.М. Применение антигельминтных препаратов против гельминтозов и оводовых инвазий у табунных лошадей в Якутии / С.И. Исаков, Л.М. Коколова, Л.А. Верховцева, В.П. Григорьев // Сб. научн. тр. «Достижение науки в производстве». - Якутск, 2000. - С. 122-125.
2. Коколова Л.М. Изучение основных гельминтозов лошадей табунного содержания Якутии / Л.М. Коколова, Л.Ю. Гаврильева // XVI межд. конф. «Аграрная наука с/х производство Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии». - Якутск, 2013. - 158с.
3. Коколова Л.М. Эпизоотологическая ситуация по зоонозам и паразитарным болезням животных и рыб в Якутии / Л.М. Коколова, В.М. Сафонов, Л.Ю. Гаврильева // Вестник СВФУ. - 2013. - Т. 9. - № 3. - С. 86-90.
4. Бундина Л.А. Противопаразитарные мероприятия в частных коневодческих хозяйствах // Труды ВИГИС. М., 2003. - С. 56-61.
5. Гатауллин И.З. Распространенность кишечных нематодозов лошадей в республике Башкортостан и результаты сравнительного испытания антгельминтиков при них / И.З. Гатауллин, Р.Г. Фазлаев // Ветеринарный врач. – 2008. - № 5. – С. 48-60.
6. Куликова О.Л. Сравнительная эффективность фебтала, альбена и алезана при гельминтозах лошадей / О.Л. Куликова // Ветеринария. – 2009. - № 4. – С. 13-14.

**ACTUAL APPROACHES IN TREATMENT OF HELMINTHESES OF HORSES OF
TABUNITY CONTENT OF YAKUTIA**

L.M. Kokolova, L.Yu. Gavrilieva

In the Republic of Sakha (Yakutia), various parasitic diseases are registered in agricultural animals, but the most common and dangerous are diseases caused by helminths. It was found that 100% of the herd of horse herd intestinal helminthiases caused by representatives of numerous species, genera and families of Strongylidae and Trichonematidae belonging to the Strongylata suborder. The most pathogenic members of the Strongylidae family are the three largest species of strongylid: *Strongylus eqtiinus*, *Alfortia edentatus*, and *Deladondia vulgaris*. As a result of the use of anthelmintic preparations of the Equisect paste individually, Alben granules with the group method against strongilatous invasion showed the most good therapeutic effect.

Keywords: horses, herd contents, helminths, anthelmintic preparation, strongilates.

УДК: 619:616.982.2:543.39

**ВЛИЯНИЕ MUSOBACTERIA BOVIS НА РЕГИОНАРНЫЕ
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Е.А. Кособоков, Т.С. Дудоладова, канд. биол. наук, Е.А. Блошенко

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

e-mail: uniibtg18@rambler.ru

*Туберкулез, является особо опасным заболеванием, так как против этой инфекции нет достаточно эффективных методов лечения, профилактики и диагностики, так же это заболевание является общим для человека и животных. Передается туберкулез воздушно–капельным путем, что позволяет инфекции покрывать обширные территории за меньший срок. В статье отображен и сравнен между собой механизм развитие двух различных штаммов бычьего туберкулеза: *Muscobacteria bovis*, шт. 14 и *Muscobacteria. bovis*, шт. 8. Что позволяет более детально изучить патологические процессы, протекающие в тканях и органах зараженных животных, а также дает возможность наблюдать за развитием патологического процесса на разных сроках заражения животных.*

Ключевые слова: туберкулез, *Muscobacteria. bovis*, морские свинки, заражение, лимфатические узлы, лимфоидные фолликулы, гистология, морфометрия, патологические изменения, разные сроки, очаг.

Туберкулез, как зооантропонозное заболевание, во многих странах мира и РФ до настоящего времени остается одной из наиболее сложных проблем инфекционной патологии, это обусловлено многими факторами, основными из которых является отсутствие достаточно эффективных средств лечения, иммуно-профилактики и иммунотерапии как туберкулеза так и микобактериозов.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в лаборатории диагностических исследований и биотехнологии ФГБНУ «Омского АНЦ». Для выполнения поставленной задачи были сформированы 8 группы по 5 морских свинок в каждой, которые содержались в стандартных условиях, кормление

осуществлялось согласно нормам рациона для лабораторных животных [2].

Исследования выполнены на 40 половозрелых морских свинках самцах, содержащихся в условиях специализированного вивария для проведения опытов с инфекционным агентом. 20-ти морским свинкам подкожно ввели вирулентную культуру *Mycobacterium bovis* шт. 8 в дозе 0,001 мг/мл, еще 20-ти особям подкожно инокулировали *Mycobacterium bovis* шт. 14, в дозе 0,001 мг/мл. Убой животных проводили на 15-е, 30-е, 45-е и 60-е сутки после заражения. Перед инфицированием и перед убоем животные были исследованы ППД-туберкулином для млекопитающих в дозе 25 МЕ в 0,1 мл внутркожно, читку реакции осуществляли через 72 часа. Животных выводили из эксперимента путем декапитации (под эфирным наркозом) и подвергали тотальному обескровливанию [2].

Эксперимент проводился в соответствии с санитарно-эпидемическими правилами (СП 1.3.2322-8) «Безопасность работы с микроорганизмами 3-4 группы патогенности и возбудителями паразитарных болезней», 2008-05-01; Инструкция по унифицированным методам микробиологических исследований при выявлении, диагностике и лечении туберкулеза, приложение №11 к приказу «О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в РФ» №109 от 21.03.2003; Санитарно-эпидемические правила СП 1.32322-08 «Порядок учета, хранения, передачи и транспортирования микроорганизмов 3-4 группы патогенности»; рекомендации «Лабораторная диагностика туберкулеза», 1988; МУ 1.3.1888-04.

Исследование проведено на морских свинках в соответствии с «Правилами работы с использованием экспериментальных животных» (Приложения к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 № 755). Лабораторных животных содержали в условиях вивария, кормление осуществляли согласно нормам рациона для лабораторных животных [6-8]. Протокол экспериментов в разделах выбора, содержания животных, моделирования патологических процессов и выведения их из опыта был составлен в соответствии с принципами биоэтики, правилами лабораторной практики (GLP), и в соответствии с приказом МЗ РФ № 267 от 19.06.2003, «Об утверждении правил лабораторной практики». Отбор и содержание животных, формирование групп проводилось по общепринятым схемам.

Материалом для гистологического исследований служили паевые лимфатические узлы от экспериментальных морских свинок [3].

При проведении гистологических исследований использовали стандартные методы. Кусочки органов и тканей фиксировали в 10% нейтральном растворе формалина на фосфатном буфере. Гистологические препараты были изготовлены методом заливки в парафин с использование станции пробоподготовки STP-120 и станции заливки парафином EC-350. На микротоме роторного типа готовили MICROM HM 340 E срезы толщиной 3-5 мкм, размещали на стандартных по толщине предметных стеклах с последующей окраской по классической методике гематоксилином и эозином. После окраски срезы заключали в синтетическую заливочную среду Bio Mount и покрывали стандартными по толщине покровными стеклами [4].

Микрофотосъемку гистологических препаратов и их оцифровку проводили на микроскопе Axio-Imager A1 с использованием компьютерного программного комплекса Axiovision ver-4.7.

Результаты исследований. На 15 сутки после заражения у животных из двух групп изменения схожие: лимфатические узлы увеличены, гиперемированы, отечны. В месте введения суспензии выявлено мелкое некротическое поражение, лимфоидные фолликулы увеличены ($152,45\pm34,656$), центр просветления фолликул сохранен ($85,45\pm4,663$) и составляет соотношение 1:2.

Патологическая картина в лимфоузлах с противоположной стороны схожа с развитием процесса в лимфоузлах с места введения. Лимфоидные фолликулы увеличены ($118,31\pm17,742$), центр просветления сохранен ($49,56\pm14,650$). Соотношение размеров лимфоидных фолликул к центру просветления составляет – 1:1,5 (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения размеров лимфоидных фолликулов и центров просветления в паховых лимфатических узлах от инфицированных животных

	Фолликулы с места введения, мкм	Центр просветления фолликула с места введения, мкм	Фолликулы с противоположной стороны, мкм	Центр просветления фолликула с противоположной стороны, мкм
M±m	$152,45\pm34,656$	$85,45\pm4,663$	$118,31\pm17,742$	$49,56\pm14,650$
P	0,414	0,058	0,414	0,058

Более яркое развитие патологического процесса отмечается на 30-е и 45-е сутки. При заражении *Mycobacterium bovis* шт. 8 у животных наблюдалась следующая макрокартина: лимфоузлы увеличены, плотные, с очагами некроза различного размера, края на разрезе не сходятся, капсула отделяется легко.

При гистологическом исследовании выявлено, лимфоидные фолликулы в паховом лимфоузле с места введения увеличены ($226,03\pm25,220$), центр просветления отсутствует.

С противоположной стороны лимфоузлы увеличены, уплотнены и гиперемированы. Лимфоидные фолликулы увеличены ($270,48\pm32,649$), центр просветления отсутствует.

При заражении *Mycobacterium bovis* шт. 14 лимфоузлы увеличены, плотные, отечные, с творожистым распадом.

Лимфоидные фолликулы увеличены ($319,19\pm29,857$) центр просветления отсутствует.

В лимфоузлах с противоположной стороны от места введения пат картина схожа, но менее выражена, так как творожистый распад занимает меньшую площадь лимфоузла. Лимфоидные фолликулы ($272,70\pm12,161$), центр просветления отсутствует (табл. 2).

На 60 сутки у зараженных животных в двух группах паховые лимфоузлы полностью некротизированы, с творожистым распадом. Взять материал для гистологического исследования из этих групп не представляется возможным.

Таблица 2

Среднее значение размеров лимфоидных фолликул и центров просветления на 30 – 45 сутки в паховых лимфатических узлах от животных зараженных *Mycobacterium bovis* шт. 8 и 14

	Фолликулы с места введения <i>M. bovis</i> шт8, мкм	Фолликулы с противоположной стороны <i>M. bovis</i> шт8, мкм	Фолликулы с места введения <i>M. bovis</i> шт14, мкм	Фолликулы с противоположной стороны <i>M. bovis</i> шт14, мкм
$M \pm m$	226,03±25,220	270,48±32,649	319,19±29,857	272,70±12,161
P	0,323	0,323	0,199	0,199

Вывод. В данном эксперименте видно, что у морских свинок зараженных *Mycobacterium bovis* шт.14 лимфоидные фолликулы с места введения увеличены, что свидетельствует о сильном развитии патологического процесса. У животных зараженных *Mycobacterium bovis* шт.8 лимфоидные фолликулы меньшего размера и патологический процесс выражен не так ярко, но фолликулы с противоположной стороны одного и другого штамма остались на одном уровне. Лимфоидные фолликулы у животных зараженных *Mycobacterium bovis* шт.14 в 0,5 раза больше, чем у животных зараженных *Mycobacterium bovis* шт. 8.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дудоладова Т.С. Патоморфологические реакции в лимфоузлах вызванные *M. bovis* на фоне воздействия иммуномодулятора / Дудоладова Т.С., Власенко В.С. // Материалы конференции 6 Всероссийская Интернет – конференция с международным участием. Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных. Казань 2015. - С. -28-31.
2. Касличкина А.А. Проблемы туберкулеза и болезней легких // Касличкина А.А., Степашина Н.В., Шемякин И.Г.// 2009 №5 С. 3-9.
3. Дудоладова Т.С. Сравнительная характеристика патоморфологических изменений у лабораторных животных, вызванных атипичными микобактериями / Дудоладова Т.С., Кособоков Е.А.// В сборнике: современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием. Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства. 2017. С. 60-64.
4. Жункейра Л.К. Гистология. Атлас : учеб. пособие / Л.К. Жункейра, Ж. Карнейро // пер. с англ. под ред. В.Л. Быкова. — М. : ГЭОТАР-Медиа,2009. — 576 с.

INFLUENCE OF MYCOBACTERIUM BOVIS ON REGIONAL LYMPH NODES IN LABORATORY ANIMALS

E.A. Kosobokov, T.C. Dudoladova, E.A. Bloshenko

Tuberculosis is a particularly dangerous disease, as against this infection is not enough effective methods of treatment, prevention and diagnosis, as this disease is common to humans and animals. Tuberculosis is transmitted by airborne droplets, which allows the infection to cover vast areas in less time. The article shows and compares the mechanism of development of two different strains of bovine tuberculosis: *Mycobacterium bovis*, shtamm 14

and Mycobacterium. bovis, shtamm 8. That allows you to study in more detail the pathological processes occurring in the tissues and organs of infected animals, as well as gives the opportunity to observe the development of the pathological process at different times of infection of animals.

Keywords: tuberculosis, Mycobacterium. bovis, Guinea pigs, infection, lymph nodes, lymphoid follicles, histology, morphometry, pathological changes, different terms, focus.

УДК 636.1:612.017.11/12

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЛОШАДЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АНТГЕЛЬМИНТИКА ИЗ ГРУППЫ МАКРОЦИКЛИЧЕСКИХ ЛАКТОНОВ

О.А. Муллагалиева, Е.Н. Закрепина, канд.вет.наук,

Ю.А. Воеводина, канд.вет.наук

Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

e-mail: mullagalieva.lady-oksana@yandex.ru

Приведены результаты мониторинга состояния естественной резистентности лошадей после профилактической дегельминтизации. Исследования включали комплекс лабораторных исследований: исследование фекалий для оценки эффективности антгельминтного препарата; оценка клеточного и гуморального звеньев естественного иммунитета у лошадей.

Ключевые слова: лошади, макроциклические лактоны, бактерицидная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность нейтрофилов, естественная резистентность.

Под естественной резистентностью принято понимать способность животного организма противостоять неблагоприятному воздействию факторов внешней среды. Естественной резистентности принадлежит важное место в ряду механизмов, с помощью которых происходит приспособление организма животного к воздействию новых стресс-факторов окружающей среды в ходе его онтогенеза. Значение факторов специфической и неспецифической защиты как наиболее важного звена в поддержании постоянства внутренней среды организма очевидно [2].

Вопрос о естественной резистентности важен в практическом аспекте, поскольку здоровье, репродуктивная функция, продуктивное долголетие поголовья и, в конечном итоге, рентабельность коневодства зависят от способности особы противодействовать агрессивным биотическим и абиотическим агентам.

Многочисленными исследованиями установлено, что инвазионные болезни негативно влияют на иммунитет лошади. Среди них особое место занимают гельминтозы желудочно-кишечного тракта лошадей, на долю которых приходится до 80-100% зараженности поголовья (Н.Т.Кадырова, 1990).

По данным ряда авторов гельминты, вызывают вторичные иммунодефициты, однако, и многие антгельминтики провоцируют иммуносупрессию (Архипов И.А. 2004, Латко М.Д. с соавт., 2006). Антгельминтики, применяемые в ве-

теринарии, по своей природе являются чужеродными началами для организма лошади. Поэтому в отношении этих средств со стороны организма проявляются реакции защитного характера.

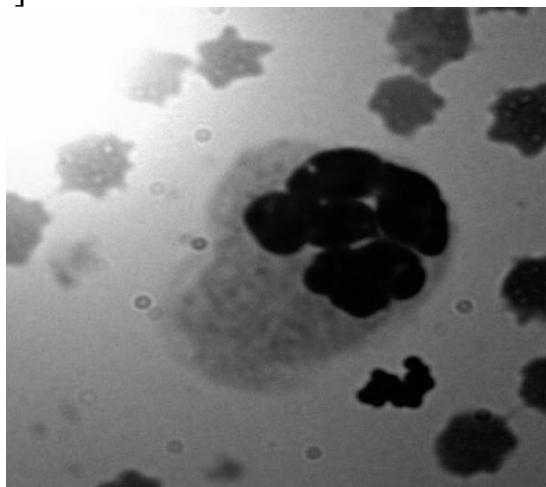
Цель работы: оценить состояние клеточного и гуморального звеньев иммунитета лошадей на фоне применения антгельминтика из группы макроциклических лактонов.

Материалы и методы. Исследования проводились в марте - апреле 2018 года в СПК “ПКЗ” “Вологодский” и на кафедре микробиологии и эпизоотологии Вологодской ГМХА. Объектами исследования являлись лошади разных возрастов русской рысистой породы с подтвержденным диагнозом.

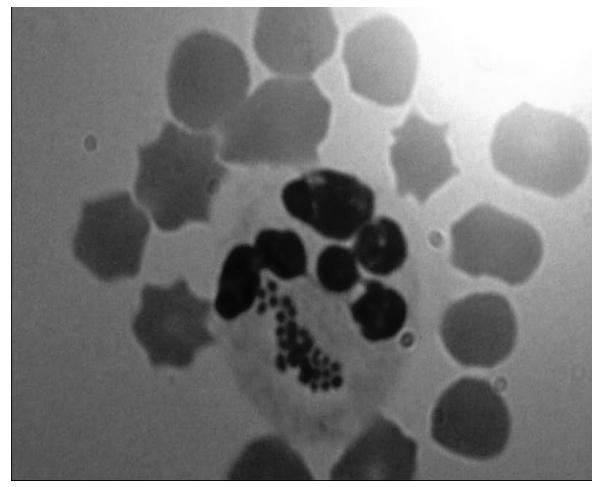
Диагноз на параскаридоз, стронгилятоз устанавливали на основании эпизоотологических данных, клинических признаков, результатов гельминтооскопических исследований с использованием флотационного метода Фюллеборна.

Для оценки состояния клеточного звена защиты организма определяли поглотительную активность нейтрофилов (ФА – фагоцитарная активность, ФИ – фагоцитарный индекс, ФЧ – фагоцитарное число); состояние гуморального звена оценивали по показателям БАСК (бактерицидная активность сыворотки крови). Предметом исследования являлись цельная кровь и сыворотка крови. Кровь у лошадей брали из яремной вены. Для получения цельной крови использовали – специализированные пробирки с 3,8% раствором цитрата натрия; сыворотки крови – вакуумные пробирки с активатором свёртывания (SiO_2).

Исследования проводили согласно: «Методическим рекомендациям по оценке естественной резистентности сельскохозяйственных животных» (2008г.) [14].



Отсутствие фагоцитоза при низком уровне резистентности



Активный фагоцитоз бактериальных клеток – при высокой резистентности животного

Rис. 1 - Клеточный фагоцитоз

Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) изучали с использованием тест-культуры *Escherichia coli*. Фагоцитарную активность нейтрофилов крови (ФАНК) определяли с применением в качестве тест-культуры

Staphilococcus albus (в форме взвеси, с концентрацией микробных клеток 1,5млрд.мк/мл).

Исследования крови проводились на 5 и 30 сутки после дегельминтизации. При этом определялся клеточный фагоцитоз, как один из показателей состояния естественной резистентности животных.

Результаты и обсуждение. В процессе исследований было установлено, что использование для дегельминтизации при стронгилятозно-параскариозной инвазии препарата «Универм» на основе ивермектина перорально в дозе 2,5 г на 50 кг массы тела лошадей, обеспечивает 90% экстенсивность при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта и 100% при параскариозе в течение 60 суток после дегельминтизации. Этот же препарат был использован для очередной плановой дегельминтизации.

Дегельминтизованные животные были разделены на две группы. Первая группа, контрольная, ($n = 5$) – агельминтные (интактные) животные, служили контролем влияния антгельминтика «Универм» на организм лошадей. Вторая группа, опытная, ($n=5$) – спонтанно инвазированные животные, для дегельминтизации которых использовали препарат «Универм».

Результаты оценки гуморального иммунитета лошадей после дегельминтизации представлены в таблице 1.

Таблица 1
Бактерицидная активность сыворотки крови лошадей

Группа	БАСК	
	5 дней	30 дней
Животные клинически свободные от стронгилятозно-параскариозной инвазии	$72,28 \pm 5,78$	$62,6 \pm 5,3$
Животные пораженные стронгилятозно-параскариозной инвазией	$69,24 \pm 6,77$	$55,3 \pm 15,75$

Было установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови зараженных (БАСК $69,24 \pm 6,77$) и клинически здоровых животных (БАСК $72,28 \pm 5,78$) существенно не отличается.

Через 30 дней, при повторном исследовании в обеих группах отмечено снижение БАСК: в группе контрольных животных на 13,6% (до $62,6 \pm 5,3\%$), в опытной группе на 20,1% (до $55,3 \pm 15,75\%$).

Показатели ФАНК крови лошадей больных и свободных от инвазии представлены в таблице 2.

Анализируя данные представленные в таблице 2, можно сделать заключение: показатели ФАНК крови лошадей контрольной и опытной групп значительно не отличались. Фагоцитарная активность у первой и второй групп на 27,6% и на 25,3% ниже минимального значения нормы. Фагоцитарное число контрольной группы ($\Phi\chi=11,8 \pm 1,1$) выше нормы на 14%, опытной

(ФЧ=11,5±1,1) на 11,1%. Фагоцитарный индекс ниже нормы у лошадей контрольной группы (ФИ=6±0,79) на 42,3%, опытной группы (ФИ=6,1±0,74) на 41,3%.

Таблица 2

Показатели фагоцитоза крови лошадей

Показатели	Животные клинически свободные от стронгилятозно-параскариозной инвазии		Животные, пораженные стронгилятозно-параскариозной инвазией		Норма
	5 дней	30 дней	5 дней	30 дней	
ФИ	6±0,79	2,1±0,24*	6,1±0,74	1,7±0,14*	10,4-13,4
ФЧ	11,8±1,1	5,78±0,39*	11,5±1,1	6,1±0,52*	8,65-10,35
ФА %	50,4±2,56	36±3,6	52±2,96	28±2*	69,6-77,6

*-различия достоверны по критерию Вилкоксона Р<0,05

Статистически достоверными (Р<0,05) оказались отличия таких показателей, как фагоцитарный индекс и фагоцитарное число.

Выводы. В результате исследования установлено, что антгельминтик «Универм» в дозе 2,5 гр на 50 кг живой массы, обеспечивает 90% экстенсивность при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта и 100% при параскариозе в течение 60 суток после дегельминтизации.

Таким образом, можно предположить, что стронгилятозно-параскариозная инвазия в совокупности с дегельминтизацией антгельминтиком из группы макроциклические лактоны, оказывает неблагоприятное действие на естественную резистентность организма лошади, вызывая иммуносупрессию. Восстановление показателей за время проведения опыта не произошло.

В опытной группе, относительно контрольной, уровень как клеточного, так и гуморального звена, иммунитета, был ниже через 5 и через 30 дней. Очевидно, это указывает на значительное токсическое действие как самого препарата, так и на усиление аллергического и токсического воздействия на организм лошади стронгилятозно-параскариозной инвазии.

Необходимо продолжить исследования на большем поголовье животных и при сохранении выявленных особенностей корректировать планы противоэпизоотических обработок, а также рассмотреть возможность использования иммуномодуляторов при дегельминтизации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архипов И.А. Антигельминтики: фармакология и применение / И.А. Архипов. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2009. – 406 с.
2. Воеводина Ю.А. Состояние неспецифической резистентности коров и их потомства/ Ю.А.Воеводина// «Молочнохозяйственный вестник»-2016.-№3.-С. 7-14.
3. Кадыров Н.Т., Аубакиров С.А. Современные меры профилактики желудочно-кишечных паразитозов табунных лошадей//Тез. докл. науч. конф. "Гельминтология сегодня: проблемы и перспективы". -М. -1989. -Т. 1.-С. 148-149.

4. Кадыров Н.Т., Аубакиров С.А. Опыт борьбы с паразитами лошадей// Ж-л «Ветеринария». -1991. -№10. -С. 10-11.
5. Ларина Л.П. Влияние фезола на иммунный ответ. / И.П. Ларина, К.Г. Курочкина // Труды ВИГИС. М., 2006. - Т.42, - С.193-199.
6. Латко М.Д. Эффективность алезана при смешанных гельминтозах молодняка лошадей. / М.Д. Латко, Р.Т. Сафиуллин, С.В. Енгашев // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» Матер, докл. научн.-практ. конф. М., 2006. - Вып.7. - С.214-216.
7. Муллагалиева О.А. Использование противопаразитарных препаратов при нематодозах лошадей / О.А. Муллагалиева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 2. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы II международной молодежной научно-практической конференции. – Вологда ; Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. – С. 84-87.
8. Оценка естественной резистентности сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации// Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч.4.Лабораторные методы исследований инфекционной патологии животных./ Россельхозакадемия.- Москва,2008.- С.100-117.

STATE OF NATURAL RESISTANCE OF HORSES ON THE BACKGROUND OF USING ANTHGELMINTIC FROM THE GROUP OF MACROCYCLIC LACTONES

O.A. Mullagalieva, E.N. Zakrepina, J.A.Voevodina

The results of monitoring the state of natural resistance of horses after preventive dehelminthization are presented. The studies included a complex of laboratory studies: a study of feces to assess the effectiveness of the anthelmintic drug; evaluation of the cellular and humoral parts of natural immunity in horses.

Keywords: horses, macrocyclic lactones, bactericidal activity of blood serum, phagocytic activity of neutrophils, natural resistance.

УДК 619:616.34

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ПЕПИДОЛ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИИ

А.В. Портянко¹, аспирант²

А.П. Красиков¹, доктор вет. наук, профессор²

С.Б. Лыско¹, канд. вет. наук

¹ СибНИИП - филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», e-mail: vet@sibniip.ru

² ФГБОУ ВО "Омский ГАУ", e-mail: av.portyanko360601@omgau.org

Представлены результаты изучения терапевтической эффективности препарата на основе пектина - Пепидол при ассоциативной кишечной инфекции цыплят-бройлеров. Применение препарата позволяет сократить длительность болезни, уменьшить летальность птицы и восстановить прирост живой массы.

Ключевые слова: кишечная инфекция, сельскохозяйственная птица, цыплята-бройлеры, лечение, пектин, Пепидол, эффективность

Многие возбудители кишечных инфекций сельскохозяйственной птицы относится к бактериозам, в большинстве случаев протекающим в ассоциативной форме [1, 2]. В птицеводстве для лечения и профилактики инфекционных болезней чаще всего применяют антибиотики, преимущественно широкого спектра действия [3]. В настоящее время применение антибиотиков малоэффективно, так как многие бактерии полирезистентны к ним. Применение антибиотиков приводит к развитию дисбактериозов, иммунодефицитов, реинфекций у птиц [4, 5]. Потребление продуктов птицеводства, содержащих антибиотики, наносит вред здоровью человека [6].

Альтернативным средством является отечественный препарат на основе пектина - Пепидол, обладающий антимикробной активностью в отношении возбудителей кишечных инфекций птиц [7, 8]. Установлена профилактическая эффективность препарата Пепидол и разработан новый эффективный и экологически безопасный способ профилактики кишечных инфекций птиц [9-13]. Перспективным является изучение терапевтической эффективности препарата Пепидол при кишечных инфекциях птиц и разработка схемы его применения.

Цель исследования – изучить терапевтическую эффективность препарата Пепидол при ассоциативной кишечной инфекции цыплят-бройлеров в экспериментальном опыте.

Материалы и методы исследований. Для определения терапевтической эффективности препарата Пепидол отбирали цыплят, больных ассоциативной кишечной инфекцией. Из 3-дневных цыплят по принципу аналогов были скомплектованы 4 группы по 20 голов в каждой. Цыплят контрольной группы содержали без лечения. Птице 1-, 2- и 3-й групп применяли 0,5-, 1- и 2%-ные растворы препарата Пепидол в течение пяти дней в дозе 4 мл на голову в сутки. Продолжительность опыта десять дней от начала лечения. Терапевтическую эффективность препарата оценивали по клиническому состоянию цыплят, длительности болезни, сохранности и живой массе, по окончанию опыта проводили бактериологическое исследование содержимого кишечника, гематологические, биохимические, иммунологические исследования крови.

Результаты исследований. В содержимом кишечника цыплят опытных групп по сравнению с контрольной энтеробактерий было меньше на 2,7-3,2, стафилококков - на 2,0-2,8 и энтерококков - на 2,2-2,6 lg КОЕ/г, гемолитические бактерии не обнаруживали, что свидетельствовало об антимикробном действии препарата на патогенную и условно-патогенную микрофлору желудочно-кишечного тракта бройлеров (табл. 1). Количество лактобактерий в этих группах было больше на 0,4-0,7 и бифидобактерий - на 1,2-1,6 lg КОЕ/г по сравнению с контрольной группой. У цыплят 2-й группы при применении 1%-ного раствора препарата Пепидол отмечали наибольшее количество бифидобактерий.

Таблица 1

Количество микроорганизмов в кишечнике цыплят, lg КОЕ/г

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Энтеробактерии	10,6±0,8	7,7±0,5	7,5±0,5	7,9±0,5
Гемолитические бакте-	6,0±0,9	—	—	—
Стафилококки	9,4±1,3	7,4±0,7*	7,0±0,5**	6,6±0,6*
Энтерококки	9,6±0,4	7,4±0,7*	7,1±0,5**	7,0±0,4**
Лактобактерии	8,9±0,6	9,6±0,7	9,3±0,9	9,3±0,8
Бифидобактерии	11,1±0,1	12,3±0,5*	12,7±0,2***	12,6±0,4**

Примечание: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$

В крови цыплят опытных групп по сравнению с контрольной наблюдали снижение лейкоцитов на $5,4\text{-}5,6 \times 10^9/\text{л}$, что указывало на выздоровление цыплят-бройлеров (табл. 2). У цыплят-бройлеров опытных групп БАСК превышала контрольную на 21,5-28,6%, что свидетельствовало о повышение общей резистентности организма птицы. В 2-й группе БАСК у цыплят-бройлеров была выше на 5,5 и 7,1%, чем в 1- и 3-й группах.

Таблица 2

Показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	14,8±0,5	9,4±0,5**	9,3±0,3**	9,2±0,1**
БАСК, %	37,6±4,3	60,7±4,6*	66,2±5,9*	59,1±5,0*
Гемоглобин, г/л	72,6±3,4	86,8±2,4*	97,5±2,3**	87,7±3,3*
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	2,0±0,1	2,4±0,1	2,7±0,1*	2,6±0,1
Общий белок, г/л	30,9±2,0	39,8±1,4*	41,8±1,7*	40,3±1,4*
Альбумин, г/л	13,0±1,1	17,7±1,2*	19,1±1,2*	19,5±0,8*
Глобулин, г/л	17,9±1,0	22,1±0,7	22,7±1,0*	20,8±1,9

Примечание: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$

Содержание гемоглобина в крови цыплят опытных групп превышало контрольную на 13,9-24,9 г/л, что свидетельствовало об улучшении насыщения крови кислородом и организма в целом, способствуя ускорению обменных процессов. Отмечали увеличение содержания гемоглобина в крови при лечении цыплят-бройлеров с применением 1%-ного раствора препарата Пепидол по сравнению с 0,5- и 2%-ными растворами. Так, во 2-й группе содержание гемоглобина было выше на 10,7 и 9,8 г/л ($P<0,05$), чем во 1- и 2-й группах.

Увеличение количества эритроцитов в крови цыплят опытных групп по сравнению с контрольной на $0,4\text{-}0,7 \times 10^{12}/\text{л}$ подтверждает улучшение эритропоэза. Наибольшее количество эритроцитов в крови наблюдали во 2-й группе при лечении цыплят-бройлеров с применением 1%-ного раствора препарата Пепидол.

Содержание общего белка, альбумина и глобулина в сыворотке крови цыплят опытных групп превышало контрольную соответственно на 8,2-10,9; 4,7-6,8; 2,4-4,8 г/л, что указывало на активизацию обменных процессов в организме. Наибольшее количество общего белка в сыворотке крови у цыплят 2-й группы.

Клиническое состояние цыплят опытных групп улучшилось раньше на 2 дня, летальность была ниже на 30% по сравнению с контрольной группой. У погибших цыплят отмечали катарально-геморагический энтерит, точечные кровоизлияния на слизистой оболочке кишечника, дистрофию печени и почек. Из патологического материала выделяли ассоциации патогенных культур *Escherichia coli* + *Staphylococcus aureus* + *Enterococcus faecalis*.

Прирост живой массы цыплят-бройлеров опытных групп выше контрольной на 6,3-8,1 г. Прирост живой массы 2-й группы превышал цыплят 1- и 3-й, что свидетельствовало об эффективности лечения цыплят-бройлеров при кишечной инфекции с применением 1%-ного раствора препарата Пепидол, таблица 3.

Таблица 3
Эффективность лечения цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контроль- ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Длительность болезни, дней	9	3	3	3
Сохранность по окончанию опыта, %	65	95	95	95
Прирост живой массы за период опыта, г	$12,5 \pm 9,5$	$19,2 \pm 5,2^{***}$	$20,6 \pm 8,8^*$	$18,8 \pm 7,2^*$

Примечание: * $P < 0,01$

Заключение. Препарат Пепидол обладает высокой терапевтической эффективностью при ассоциативной кишечной инфекции цыплят-бройлеров, позволяет сократить длительность болезни, уменьшить летальность птицы и повысить прирост живой массы за счет антимикробного действия на возбудителей инфекции и восстановления полезной микрофлоры в кишечнике, повышения иммунитета и нормализации обмена веществ. Перспективно использование 1%-ного раствора препарата Пепидол в течение пяти дней в дозе 4 мл на голову в сутки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мониторинг заразных болезней птиц в Омской области / А.В. Портянко [и др.] // Птицеводство. 2017. № 9. С. 34-38.
2. Микробиологический мониторинг бактериальных болезней птиц / С.Б. Лыско [и др.] // Птица и птицепродукты. 2016. № 1. С. 51-53.
3. Пилипейко В.Г., Мындря А.Г., Татарчук О.П. Антибиотико-чувствительность возбудителей кишечных инфекций в птицехозяйствах / Ветеринария. 2005. № 2. С. 10-12.
4. Эффективность применения антибактериальных препаратов на птицеводческих предприятиях. / А.А. Гофман. [и др.] // В сборнике: Инновационные пути развития животноводства XXI века. Мат. науч.-прак. (заоч.) конф. с межд. участием. 2015. С. 115-120.
5. Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных / А.Н. Панин [и др.] // Ветеринария и зоотехния, 2017. № 5. С. 18-24.
6. Кальницкая О.И. О качестве и безопасности пищевых продуктов / Актуальные проблемы вет. медицины и вет.-сан. контр. с/х продукции: мат. 4-й межд. науч.-прак. конф. М., 2002. С. 54-55.
7. Бактерицидная активность пектинов на возбудителей кишечных инфекций птиц / А.В. Портянко [и др.] // Птица и птицепродукты. 2015. № 3. С.50-52.
8. Антимикробное действие пектинов на условно-патогенную микрофлору кишечника цыплят-бройлеров Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2015. Т. 222 (2). С. 180-186.
9. Влияние препарата «Пепидол ПЭГ» на цыплят-бройлеров / А.В. Портянко [и др.] // Вестник ветеринарии. 2015. № 2. С. 60-63.
10. Профилактика ассоциированных кишечных инфекций птицы / А.В. Портянко [и др.] // Птицеводство. №7. 2016. С.41-45.
11. Влияние препарата Пепидол на микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров / А.В. Портянко [и др.] Ветеринарный врач. 2016. № 4. С. 26-31.
12. Портянко А.В, Лыско С.Б. Гематологические, биохимические и иммунологические показатели крови бройлеров при экспериментальной кишечной инфекции и профилактическом применении препарата «Пепидол ПЭГ» / В сборнике: « 16 Сатпаевские чтения» / Материалы международной научной конференции молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников. Павлодар: ПГУ им.С. Торайгырова. 2016. С.260-267.
13. Способ профилактики кишечных инфекций цыплят-бройлеров / А.Б. Дымков [и др.] // Пат. № 2602303 РФ; № 2015147974/15, заявл. 06.11.15., опубл. 21.10.16, Бюл. № 32.

PERSPECTIVES OF APPLICATION OF PEPIDOL PREPARATION FOR TREATMENT OF CHICKEN-BROILERS IN INTESTINE INFECTION

A.V. Portyanko, A.P. Krasikov, S.B. Lysko

The results of the study of the therapeutic efficacy of the preparation based on pectin - Pepidol in association with intestinal infection of broiler chickens are presented. The use of the drug can reduce the duration of the disease, reduce the mortality of the bird and restore the growth of live weight.

Keywords: intestinal infections, poultry, pectin-based drug, Pepidol, therapeutic efficacy.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЫВОРОТКИ КРОВИ МИНИ-СВИНЕЙ ИЦиГ

К.С. Шатохин¹, канд. биол. наук, Ю.В. Итэсь¹, канд. биол. наук,

Г.М. Гончаренко¹, доктор биол. наук,

В.И. Запорожец², С.В. Никитин², канд. биол. наук

¹ - Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, Новосибирская область, пос. Краснообск, Россия

e-mail: true_genetic@mail.ru

² - Федеральный исследовательский центр Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия

В настоящем исследовании изучены некоторые биохимические показатели сыворотки крови мини-свиней ИЦиГ. Выявлено содержание кальция (2,73–3,32 ммоль/л), глюкозы (0,52–1,90 ммоль/л), общего белка (46,84–89,56 г/л), аланинаминотрансферазы (48,20–74,70 МЕ/л), аспартатаминотрансферазы (59,70–208,40 МЕ/л) и щелочной фосфатазы (231,00–2660,20 МЕ/л). Работа носит экспериментальный характер и статус предварительного исследования. Основной задачей исследования является формирование общего представления о биохимических показателях сыворотки крови, а не установление закономерностей содержания того или иного вещества.

Ключевые слова: мини-свиньи ИЦиГ, биохимические исследования сыворотки крови, кальций, глюкоза, общий белок, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, щелочная фосфатаза.

Тот факт, что жизненные процессы внутри живого организма основаны на взаимодействии между собой различных, находящихся в неком равновесии элементов, обнаружился ещё в Средневековье [1]. Вполне логично, что учёными предпринимались и предпринимаются многочисленные попытки установления корреляций содержания и соотношения органических и неорганических веществ с продуктивностью сельскохозяйственных животных [2–5]. Не случайно, биохимический анализ сыворотки крови считается одним из наиболее перспективных методов оптимизации селекции и контроля качества кормления животных [6, 7]. Биологически активные вещества, гормоны и ферменты, являются своеобразными «контролёрами» и «регуляторами» метаболизма. От активности ферментов зависит скорость и качество биохимических реакций, в которых они участвуют. Не удивительно, что мутации в структурных и регуляторных генах гормонов и ферментов рассматриваются как некие последовательные изменения, составляющие суть макро- и микроэволюции [8, 9].

За рубежом так называемые лабораторные мини-свиньи давно и широко используются в качестве радиobiологической и токсикологической модели для лабораторных исследований [10–12]. Изучение биохимического статуса лабораторных животных рассматривается в числе важнейших параметров пригодности их использования в качестве биологической модели [11–13].

К сожалению, в настоящее время спрос на мини-свиней ИЦиГ, как на мо-

дель для испытания лекарственных средств и биодобавок, незначительный. Основной причиной тому представляется слабая изученность животных по биомедицинским и биохимическим параметрам, что и побудило к проведению настоящего исследования. В качестве изучаемых параметров выбрано содержание таких веществ, как кальция (Ca), глюкозы, общего белка (ОБ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ) и щелочной фосфатазы (ЩФ).

Материалы и методы. Объектом исследования послужили образцы сыворотки крови 10 поросят (7–18 дней) мини-свиней, разводимых в питомнике Института цитологии и генетики (ИЦиГ) СО РАН, расположеннном в посёлке Каинская Заимка Новосибирского района Новосибирской области. Биологическая и энергетическая полноценность рационов подсосных свиноматок соответствовала зоотехническим нормам [14]. Непосредственные исследования проводились с использованием коммерческих биохимических наборов компании «ДиаВетТест», результаты химических реакций учитывали на фотометре «URIT-800vet», расчет данных производили с использованием специального программного обеспечения, поставляемого компанией-производителем фотометра. Образцы сыворотки крови подвергали исследованию в течение 1–2 дней после взятия крови, хранение образцов до исследования осуществлялось при температуре +2 – +8°C. Полученные результаты сравнивались с данными о биохимическом составе крови мини-свиней селекционной группы миннесота (1–36 месяцев, n=85) [11], дикого кабана (n=17) [15], промышленных гибридов (30 дней, n=56) крупная белая × дюрок × ландрас [16], йоркшир × гемпширских помесей (6 недель, n=66) [17], а также с данными исследований крови человека [13]. Для статистического контроля установленных лимитов был рассчитан доверительный интервал при P<0,05, t=2,37 [18]. При анализе было использовано процентное сравнение результатов исследований. Процентную разницу рассчитывали по формуле:

$$100 - \frac{\min \times 100}{\max},$$

где за 100% принималось наибольшее значение, *min* и *max* – наименьшее и наибольшее сравниваемые числа.

Результаты исследования. Несмотря на низкую численность, исследуемая выборка оказалась довольно информативной. Для всех изученных параметров, кроме щелочной фосфатазы, характерно полное или практически полное совпадение фактических лимитов с доверительным интервалом при P<0,05 (табл. 1, 2).

Следует отметить, что содержание кальция в сыворотке крови мини-свиней ИЦиГ имело практически одинаковый диапазон изменчивости в сравнении с другими выборками (табл. 2). Концентрация глюкозы и щелочной фосфатазы в сыворотке крови мини-свиней ИЦиГ была более сходной с параметрами зарубежных промышленных гибридов, нежели с показателями мини-свиней миннесота, дикого кабана и человека (табл. 2).

Таблица 1

**Статистическая обработка данных биохимического исследования
сыворотки крови мини-свиней ИЦиГ, n=10**

Показатель	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Доверительный интервал	Стандартное отклонение
Кальций, ммоль/л	3,03±0,06	2,622–3,438	0,172
Глюкоза, ммоль л	1,07±0,14	1,030–2,070	0,435
Общий белок, г/л	68,60±4,31	30,644–99,244	12,930
АЛТ, МЕ/л	53,71±2,55	35,594–71,826	7,644
АСТ, МЕ/л	139,81±15,23	31,501–248,19	45,701
ЩФ, МЕ/л	1515,90±245,47	0–3261,231	736,419

Таблица 2

Сравнение лимитов биохимических показателей

Показатель	Мини-свиньи ИЦиГ	Мини-свиньи миннесота [11]	Промышленные гибриды [16]	Дикий кабан [15]	Человек [13]
Кальций, ммоль/л	2,73–3,32	2,16 – 3,08	2,42–3,19	–	2,15–2,58
Глюкоза, ммоль л	0,52–1,90	3,68–19,29	0,39–0,77	2,07–10,80	3,89–5,83
Общий белок, г/л	46,84–89,56	50,70–86,50	41,00–59,00	59,58–98,19	64,00–83,00
АЛТ, МЕ/л	48,20–74,70	11,30–49,85	14,00–54,00*	49,70–139,50	41,00–65,00
АСТ, МЕ/л	59,70–208,40	14,30–363,45	13,00–141,00	89,41–198,70	40,00–50,00
ЩФ, МЕ/л	231,00–2660,20	10,90–516,00	110,00–1292,00*	24,38–111,70	105,00–115,00

* - Ventrella et al., 2017

Диапазон изменчивости общего белка двух выборок мини-свиней практически не различался между собой. Однако их минимальные лимиты оказались на 26,81–35,94% ниже, чем у человека и на 14,90–21,38% ниже, чем у дикого кабана (табл. 2). Сравнивая содержание аланинаминотрансферазы в сыворотке крови, можно заметить, что наибольшее сходство мини-свиньи ИЦиГ проявляли с человеком и диким кабаном. Сходство диапазонов изменчивости концентрации АЛТ у мини-свиней ИЦиГ и других домашних свиней было незначительным (табл. 2). Содержание аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови домашних и диких свиней был довольно схож между собой, но имел отличия от её концентрации в крови человека (табл. 2).

В целом, биохимические параметры плазмы крови мини-свиней ИЦиГ были довольно сходными с показателями зарубежных мини-свиней из популяции миннесота. Таким образом, результаты показали перспективность дальнейшего изучения биохимических параметров сыворотки крови мини-свиней ИЦиГ для определения сходства или различия с другими представителями вида *Sus Scrofa*, а так же для установления их ценности как модели для биомедицинских исследований.

Тема выполнена по государственным заданиям №0778-2018-0001, №0324-2018-0016.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Paracelsus (Theophrastus Bombastus von Hohenheim, 1493–1541). Aries Book Series Texts and Studies in Western Esotericism. Editor Wouter J. Hanegraaff. Volume 5. Brill. – Leiden – Boston, 2008. – 986 p.
2. Эйдригевич Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. Издание второе, переработанное и дополненное / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. – М.: «Колос», 1978. – 255 с.
3. Биохимия животных / Под ред. А.В. Чечёткина. – М.: «Высшая школа», 1982. – 511 с.
4. Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев [и др.]. – М.: «КолосС», 2004. – 720 с.
5. Frandson R.D. Anatomy and physiology of farm animals. Seven edition / R.D. Frandson, W.L. Wilke, A.D. Fails. – Wiley-Blackwell: A John Wiley & Sons, Inc., Publication, 2009. – 536 p.
6. Гудилин И.И. Интерьер и продуктивность свиней / И.И. Гудилин, В.Л. Петухов, Т.А. Дементьева. – Новосиб. гос. аграр.ун.-т. – Новосибирск, 2000. – 251 с.
7. Себежко О.И. Биохимический профиль свиней кемеровской породы / О.И. Себежко, О.С. Короткевич, А.В. Назаренко // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибирского ГАУ. Новосибирск, 2016. – С. 250–256.
8. Льюин Б. Гены / Б. Льюин. – пер. 9-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
9. Марков А. Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий / А. Марков, Е. Наймарк. – М.: изд-во ACT: CORPUS, 2015. – 656 с.
10. Тихонов В.Н. Лабораторные мини-свиньи: генетика и медико-биологическое использование / В.Н. Тихонов. – Ин-т цитологии и генетики СО РАН. – Новосибирск, 2010. – 304 с.
11. Yeom S.-C. Analysis of reference interval and age-related changes in serum biochemistry and hematology in the specific pathogen free miniature pig / S.-C. Yeom, S.-Y. Cho, C.-G. Park, W.-J. Lee // Laboratory Animal Research, 2012. – Vol. 28. – № 4. – P.245–253.
12. Feng Y. Role of Toll-like receptors in diabetic renal lesions in a miniature pig model [Электронный ресурс] / Y. Feng, S. Yang, Y. Ma, X-Y. Bai, X. Chen // Science Advances, 2015. – Vol. 1. – № 5. – Режим доступа: <http://advances. science-mag.org/content/1/5/e1400183>.
13. Справочник. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных. / Под ред. д.м.н., В.Г. Макарова, д.м.н. М.Н. Макаровой. – СПБ.: Изд-во «ЛЕМА», 2013. – 116 с.
14. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова [и др.]. – 3-е издание переработанное и дополненное. – М.: 2003. – 456 с.
15. Березина Ю.А. Биохимические показатели крови диких кабанов / Ю.А. Березина, Д.М. Журавлев, М.А. Перевозчикова, И.А. Домский // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: мат. междунар. науч.-практич. конф., посв. 90-летию ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова. Киров, 2012. – С. 428–429.
16. Ventrella D. The biomedical piglet: establishing reference intervals for haematol-

ogy and clinical chemistry parameters of two age groups with and without iron supplementation [Электронный ресурс] / D. Ventrella, F. Dondi, F. Barone, F. Serafini, A. Elmi, M. Giunti, N. Romagnoli, M. Forni, M.L. Bacci // BMC Veterinary Research, 2017. – Режим доступа: DOI 10.1186/s12917-017-0946-2.

17. Cooper C.A. Hematologic and biochemical reference intervals for specific pathogen free 6-week-old Hampshire-Yorkshire crossbred pigs [Электронный ресурс] / C.A. Cooper, L.E. Moraes, J.D. Murray, S.D. Owens // Journal of Animal Science and Biotechnology, 2014. – Режим доступа: <http://www.jasbsci.com/content/5/1/5>.
18. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин.– М.: Высшая школа, 1973. – 347 с.

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM OF MINI-PIGS AT ICG

K.S. Shatokhin, Y.V. Ites, G.M. Goncharenko, V.I. Zaporozhets, S.V. Nikitin

In the present study some biochemical parameters of blood serum of mini-pigs of ICG have been studied. We have investigated the calcium (2,73–3,32 mmol/L), glucose (0,5–1.90 mmol/L), total protein (46,84–89,56 g/L), alanineaminotransferase (48,20–74,70 U/L), aspartateaminotransferase (59,70–208,40 U/L) and alkaline phosphatase (231,00–2660,20 U/L). The work is experimental and has status of the preliminary study. The main objective of the study is to form a General idea of the biochemical parameters of blood serum, rather than establishing the laws of the content of a one or other substance.

Keywords: mini-pigs at ICG, biochemical study of blood serum, calcium, glucose, total protein, alanineaminotransferase, aspartateaminotransferase, alkaline phosphatase.

УДК 619:616.981.42:616-07:591.111

РАЗРАБОТКА НОВЫХ СХЕМ ПОЛУЧЕНИЯ R-БРУЦЕЛЛЕЗНОЙ СЫВОРОТКИ

Т.А. Янченко, канд.биол.наук, **Н.Н. Новикова**, канд. вет. наук,

С.А. Имерякова, А.А. Кожахметова

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

e-mail: unibtg18@rambler.ru

*Бруцеллез - инфекционная болезнь животных, представляющая большую опасность и для людей. Возбудители бруцеллеза обладают различной степенью диссоциации и агглютинальностью, порой полной утратой S-агглютинальности. Индикация таких культур бруцелл затруднена. В этой связи актуальным является получение эффективной R-бруцеллезной диагностической агглютинирующей сыворотки. Известно, что для индикации и дифференциации возбудителей бруцеллеза в бактериологической диагностике необходима R-бруцеллезная агглютинирующая сыворотка, от уровня ее чувствительности зависит надежность индикации и видовой дифференциации бруцелл. Причем, для практики важны простота и безопасность ее получения. Известны работы по получению R-бруцеллезной сыворотки на кроликах, так например, способ получения R-бруцеллезной сыворотки, включающий 4-х кратную внутривенную иммунизацию кроликов живой культурой *B.abortus* 16/4, обескровливание животных через 5-7 дней после последнего введения [1]. Недостатками этого способа являются: трудоемкость процесса (внутривенная иммунизация, кратность*

введения), эпидемическая опасность, связанная с использованием живой культуры бруцелл вида *abortus*, небольшой объем выхода конечного продукта за счет получения сыворотки от животного-продуцента только при однократном взятии крови. Нами разработана преимущественно новая схема получения R-бруцеллезной диагностической сыворотки на кроликах, основными критериями которой являются снижение трудоемкости процесса изготовления сыворотки, эпидемическая безопасность и увеличение выхода конечного продукта за счет многократного взятия крови при сохранении высоких агглютинирующих титров.

Ключевые слова: сельскохозяйственные животные, бруцеллез, инактивированные культуры, диагностическая сыворотка, схемы получения, гипериммунизация.

Условия, материалы и методы. Для исследования по изучению свойств R-бруцеллезной диагностической сыворотки из здоровых кроликов, предварительно проверенных на бруцеллез серологическими методами, с отрицательными результатами были сформированы три группы (по 5 кроликов в каждой) и гипериммунизированы по следующей схеме:

1-я группа - животным ввели однократно подкожно инактивированную культуру *B.abortus* 16/4 в дозе 50 млн. КОЕ/мл в смеси с адьювантом MONTANIDE ISA 61 VG;

2-я группа - животным ввели однократно подкожно инактивированную культуру *B.abortus* 16/4 в дозе 100млн. КОЕ/мл в смеси с адьювантом MONTANIDE ISA 61 VG;

3-я группа - животным ввели однократно подкожно инактивированную культуру *B.abortus* 16/4 в дозе 200 млн. КОЕ/мл в смеси с адьювантом MONTANIDE ISA 61 VG.

В качестве антигена использовали штамм *B.abortus* 16/4 со стабильными антигенными свойствами, который высевали на мясо-пептонный печеночный глюкозо- глицериновый агар (МППГА). Через 2-3 суток культуру пересевали на матровые колбы с эритрит агаром для накопления бакмассы, затем через 2-3 суток бакмассу смывали с поверхности питательной среды фенолизированным физиологическим раствором. Полученную взвесь бруцелл доводили до концентрации 50, 100, 200 млн. КОЕ/мл по оптическому стандарту мутности (производитель ФГБУ НЦЭСМП МЗ РФ), сливали через двойной стерильный марлевый фильтр в стерильные колбы и обезвреживали прогреванием на водяной бане при температуре 80⁰С в течение 60 минут, периодически помешивая. Инактивированную бактериальную массу проверяли на чистоту и стерильность путем засева на питательные среды [2].

В качестве адьюванта применяли французский препарат MONTANIDE ISA 61 VG, производитель - фирма «SEPPIC». Препарат не содержит компонентов животного происхождения, вызывает сильный и продолжительный иммунный ответ. По сравнению с традиционными масляными эмульсиями супензия с MONTANIDE ISA 61 VG является устойчивой, стабильной и легко вводимой. Для приготовления 100,0 г эмульсии необходимо: MONTANIDE ISA 61 VG – 60,0 г и водной антигенной среды – 40,0 г, т.е. в соотношении 40 и 60%, соответственно. [3].

Полученную бактериальную суспензию в необходимых концентрациях смешивали с адьювантом MONTANIDE ISA 61 VG в соотношении 40/60, согласно инструкции по применению при комнатной температуре интенсивно перемешивают на магнитной мешалке до получения однородной эмульсии.

Разные варианты эмульсии вводили животным-продуцентам (кроликов) в объеме 1 мл однократно подкожно в область холки с соблюдением правил асептики и антисептиков.

Пробное взятие крови осуществляли на 16-20 сутки из ушной вены, а на 21-35 сутки осуществляли трехкратное – четырехкратное взятие крови и проводили производственное тотальное бескровливание. Полученную сыворотку отстаивали и изучали ее специфичность в пластинчатой реакции агглютинации на стекле с живыми культурами бруцелл в S- форме, в пробирочной реакции агглютинации (РА), реакции связывания комплемента (РСК) с единым бруцеллезным антигеном, роз-бенгал пробе (РБП). Активность изучали в реакции агглютинации (РА), реакции связывания комплемента (РСК) и реакции длительного связывания комплемента (РДСК) в серийных разведениях с «Набор специфических компонентов для диагностики бруцеллеза овец, вызываемой *B.ovis*, производства НПФ «Биоцентр»» [4,5].

Результаты и обсуждение. Результаты изучения оптимальной дозы антигена при гипериммунизации кроликов для получения R-бруцеллезной сыворотки представлены в таблице.

Таблица

Определение оптимальной дозы антигена при гипериммунизации кроликов для получения R-бруцеллезной сыворотки

№ п/п	Группа (штамм, доза, способ сенсибилизации)	Сроки взятия крови после первого введения антигена							
		через 14 суток		через 21 сутки		через 28 суток		через 35 суток	
		РА пл.	РА проб.	РА пл.	РА проб.	РА пл.	РА проб.	РА пл.	РА проб.
<i>Средние титры</i>									
1	B.abortus 16/4 инактивированная в дозе 50 млн. КОЕ/мл в смеси с адьювантом, однократно, п/к	1:5	1:80	1:20	1:320	1:5	1:80	1:5	1:40
2	B.abortus 16/4 инактивированная в дозе 100 млн. КОЕ/мл в смеси с адьювантом, однократно, п/к.	1:5	1:80	1:60	1:1280	1:60	1:1280	1:40	1:640
3	B.abortus 16/4 инактивированная в дозе 200млн. КОЕ/мл в смеси с адьювантом, однократно, п/к.	1:5	1:80	1:60	1:1280	1:40	1:640	1:40	1:640

Из таблицы видно, что на 21сутки после сенсибилизации кроликов в первой группе РА была положительной в разведении: пробирочной -1:320, в пластинчатой -1:20, соответственно. Во второй группе РА была положительной в разведении: пробирочной РА-1:1280, в пластинчатой -1:60, соответственно. В

третьей группе РА была положительной в разведении: пробирочной -1:1280, в пластинчатой -1:60, соответственно. Результаты пластинчатой агглютинации с живыми культурами бруцелл в S- форме в разведении 1:10, РБП и РА, РСК и РДСК в разведении 1:10 с единым бруцеллезным антигеном во всех группах были отрицательными.

Таким образом, оптимальной схемой гипериммунизации кроликов можно признать схему 2, при ее применении получены высокие титры антител на 21 сутки после сенсибилизации кроликов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дегтяренко Л.В., Косилов И.А., Ниязов У.Э., Шумилов К.В. Получение R-брucеллезной сыворотки на кроликах / Профилактика и диагностика болезней животных, сб. научных трудов, Новосибирск, 1983. -С.103-107.
2. Иванов Н.П. Бруцеллез животных и меры борьбы с ним/ под ред. Т.С.Сайдулдина - Алматы, 2007. - 433 с.
3. Технический бюллетень MONTANIDETM ISA 61 VG.
4. Наставление по диагностике бруцеллеза животных, утв. Департаментом ветеринарии Минсельхоза РФ 29.09.2003 №13-5-02/0850
5. СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)» от 28ноября 2013г.

THE DEVELOPMENT OF NEW SCHEMES OF OBTAINING R-BRUCELLA SERUM

T.A. Yanchenko, N.N. Novikova, S.A. Imeryakova, A.A. Kozhachmetova

Brucellosis is an infectious disease of animals, which is a great danger for people. The causative agents of brucellosis have different degrees of dissociation and agglutinability, sometimes a complete loss of S-agglutinability. Indication of such brucell cultures is difficult. In this regard, it is important to obtain an effective R-brucellosis diagnostic agglutinating serum. It is known that for the indication and differentiation of causative agents of brucellosis in bacteriological diagnosis required R-Brucella agglutinating serum, the level of sensitivity depends on the reliability of the indication and species differentiation of Brucella. Moreover, it is important to practice ease and safety of obtaining. There are known works on obtaining R-brucellosis serum on rabbits, for example, a method for producing R-brucellosis serum, including 4 in-vitro immunization of rabbits with live culture *B. abortus*16/4, bleeding of animals 5-7 days after the last administration [1]. The disadvantages of this method are: the complexity of the process (intravenous immunization, multiplicity of administration), the epidemic danger associated with the use of live culture of Brucella of the type of abortus, a small amount of the final product due to the production of serum from the animal-producer only with a single blood collection. We have developed mainly a new scheme for the production of R-brucellosis diagnostic serum on rabbits, the main criteria of which are the reduction of the complexity of the process of serum production, epidemic safety and increase in the yield of the final product due to multiple blood collection while maintaining high agglutinating titers.

Keywords: agricultural animals, brucellosis, inactivated cultures, diagnostic serum, schemes of reception, hyperimmunization.

МЕХАНИЗАЦИЯ

УДК 620.178.162: 631.316.022.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

Д.В. Епифанцев, И.Я. Федоренко, доктор техн. наук, профессор,

А.В. Ишков, доктор техн. наук, профессор

Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Россия

e-mail: dmitryepifantsev@yandex.ru

Исследован износ стрельчатых лап (СЛ) почвообрабатывающего комплекса «Кузбасс-9,7». Предложена математическая модель изменения координат точек профиля режущей кромки СЛ (y , x) на основе параболической функции $y(t)=\alpha(t)\sqrt{\beta^2(t)+x^2}$ с коэффициентами, зависящими от наработки и определенных начальных условий. Модель реализована в среде Mathcad Prime 4.0 и адекватно описывает изменение профиля СЛ по мере износа в интервале наработки от 5 до 35 га.

Ключевые слова: стрельчатая лапа, износ, фигура износа, наработка, математическая модель.

Введение. В настоящее время в сельском хозяйстве для обработки почвы используются машины, осуществляющие за один проход по полю сразу несколько агротехнических операций – почвообрабатывающие комплексы (ПК). На ПК устанавливаются сошники с различными типами рабочих органов в зависимости от используемой технологии и вида обработки почвы. Для основной обработки почвы, прямого посева и культивации на ПК широко применяются СЛ [1].

При эксплуатации на режущую кромку СЛ воздействуют абразивные частицы, которые содержатся в почве, удары и вибрация от перемещения машины по неровной поверхности, причем воздействие указанных факторов неравномерное, что вызывает различный износ рабочих органов, установленных на одной машине [2]. Кроме того, СЛ установленные в первом и последующих рядах ПК всегда имеют различный износ, так как первый ряд СЛ обрабатывает недеформированную почву, а последующие ряды СЛ перемещаются уже по частично обработанной, взрыхленной почве [3]. Симметричность же СЛ приводит к тому, что их износ по крыльям, как правило, оказывается одинаковым. Однако в случае неправильной регулировки агрегата, а также при нарушениях размеров и формы стоек крепления, может иметь место и неравномерное изнашивание крыльев СЛ [4]. К неравномерному износу СЛ могут приводить и использованные методы, способы и приемы упрочнения, и даже отдельные технологические факторы [5, 6].

Все это приводит к тому, что реальная форма изношенной поверхности СЛ сложная, зависит от типа почвы, ее влажности, содержания абразивной составляющей, скорости движения МТА, количества рабочих органов на раме и пр.,

поэтому встает вопрос об адекватном описании формы изношенной СЛ.

Так как проведение испытаний на износ СЛ при большом числе влияющих факторов представляет определенные технические трудности и плохо воспроизводимо в реальных условиях, то решением этой задачи может быть моделирование процесса изнашивания СЛ [7]. Причем, адекватная модель износа СЛ должна достоверно описывать профиль режущей кромки этого рабочего органа вплоть до его предельного состояния, которое наступает при достижении наработки в 30-35 га на одну СЛ [8].

Цель настоящей работы - разработка математической модели, описывающей профиль износа СЛ от исходного до предельного состояния.

Объект и методы исследования. Объектом исследования являлась СЛ ПК «Кузбасс-9,7» со следующими характеристиками (неизношенная деталь): масса – 3,2 кг; ширина захвата – 360 мм; толщина – 6÷8 мм; материал – сталь 65Г; твердость режущей кромки – 60÷65 HRC.

При исследовании профилей изношенных СЛ применялся метод обрисовки и математическое моделирование.

Обрисовка профилей СЛ производилась вручную - отточенным карандашом по режущей кромке при наработке от 5 до 35 га (рисунок 1, таблица 1).

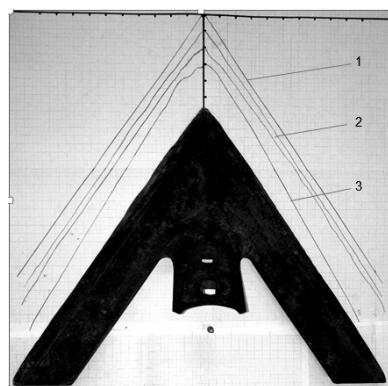


Рисунок 1 – Профиль изношенных СЛ: 1 – профиль СЛ с наработкой 5 га; 2 - профиль СЛ с наработкой 15 га; 3 – профиль СЛ с наработкой 35 га

Таблица 1
Координаты точек (*u*, *v*) профиля режущей кромки СЛ

<i>u</i> ,мм, +/-	Наработка, га						
	5	10	15	20	25	30	35
-20/+20	30,3/30,2	31,1/30,9	33,2/33,2	34	34,1	34,1	33,5
-18/+18	26,5/26,1	27/29,5	30,3/31,7	31,2	33/31,5	33,8	31,8/33,8
-16/+16	22,3/22,0	23,7/26	27,5/30	28,3/32	30/28,7	32,7/30,8	28,8/30,8
-14/+14	20/19,4	20,5/22,7	24,5/27	25,3/28,7	27/26	29,2/28	26,3/28
-12/+12	17,2/16,9	17,5/19,8	21,7/23,6	22,4/25,4	24/23,3	26,3/25	24/25
-10/+10	14,5/14,4	15,1/17	18,8/20,5	19,5/22,2	21/22,2	23,2/22,2	21,6/22,2
-8/+8	11,9/11,8	12,5/14,3	15,8/17,3	16,6/18,8	18/17,8	20/19,2	19,2/19,2
-6/+6	9,2/9,2	9,6/11,4	13/13,2	13,7/15,6	14,9/15,2	16,8/16,3	16,8/16,3
-4/+4	6,5/6,8	6,8/8,9	10/8,8	10,8/12,4	11,8/12,4	13,5/13,5	14,4/13,5
-2/+2	3,9/4,2	5/6,4	7,7/8	7,9/9,1	8,8/9,8	10,8/10,8	12,1/10,8
<i>v</i> , мм	2	4	5,2	6,2	8	9,7	10,8

Результаты и их обсуждение.

Профиль неизношенной СЛ будем описывать линейным уравнением:

$$Y(u) = \alpha \cdot |u|, \quad (1)$$

где α – коэффициент, определяющий угол γ . При $\gamma = 90^\circ$, $\alpha = 1$.

А профиль изношенной лапы будем описывать параболическим уравнением:

$$Y(u) = \alpha \cdot \sqrt{\beta^2 + u^2}, \quad (2)$$

где β - коэффициент, определяющий укорочение (износ) носка СЛ (рисунок 2).

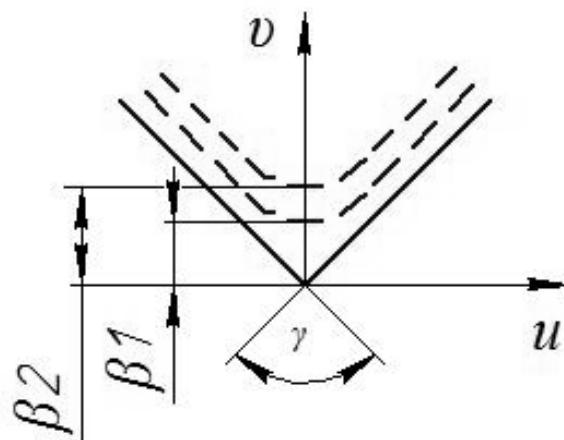


Рисунок 2 – График износа профилей новой и изношенных СЛ

Из уравнения (2) для неизношенной СЛ имеем:

$$Y(u) = \alpha \cdot \sqrt{0^2 + u^2} = \alpha \cdot \sqrt{u^2} = \pm \alpha \cdot u = \alpha \cdot |u| \quad (3)$$

то есть, выбранная модель позволяет описывать профиль (координаты точек режущей кромки) СЛ во всем интервале наработки.

Примем, что эмпирические коэффициенты α и β зависят от времени [9], то есть $\alpha = S_1(t)$, $\beta = S_2(t)$.

Для установления всех параметров модели проведем опыты, с помощью которых найдем экспериментальные координаты точек профиля СЛ и зависимости $\alpha = S_1(t)$, $\beta = S_2(t)$.

Тогда уравнение (3) примет вид:

$$Y(u) = S_1(t) \cdot \sqrt{S_2^2(t) + u^2} \quad (4)$$

Исходя из этих условий, математическая модель примет вид следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} v_0 = \alpha \cdot |u_0| \\ v = \alpha(t) \cdot \sqrt{\beta^2(t) + u^2} \\ \alpha(t) = -0.0009t^2 + 0.0491t + 1.173 \\ \beta(t) = 0.1661t + 1.3161 \end{cases} \quad (5)$$

Данная система уравнений характеризует изменение профиля СЛ по мере износа (фигуру износа), в зависимости от наработки при следующих начальных условиях: $v_0 = 0$, мм; $|u_0| = 0$, мм; $t_0 = 0$, га; $\alpha(t_0) = 0$; $\beta(t_0) = 90^\circ$.

Так как коэффициенты α и β зависят от времени, а профили СЛ при различной наработке отличаются, решение системы уравнений (5) проведем численным методом в системе автоматизированного проектирования Mathcad Prime 4.0 [9]. Уравнения зависимостей $\alpha = S_1(t)$, $\beta = S_2(t)$ получим в Microsoft Excel-2010, так как это ПО имеет более широкие возможности по аппроксимации и визуализации полученных временных зависимостей [10].

Находим коэффициенты α и β зависящие от времени (наработки) аппроксимацией графиков их зависимости от наработки в интервале от 5 до 35 га (таблица 2, рисунок 3).

Таблица 2

Значения коэффициентов α и β в зависимости от наработки

Наработка, га	5	10	15	20	25	30	35
Значение α	1,414	1,532	1,717	1,784	1,743	1,886	1,691
Значение β	1,911	3,026	4,037	4,815	5,566	5,834	7,282

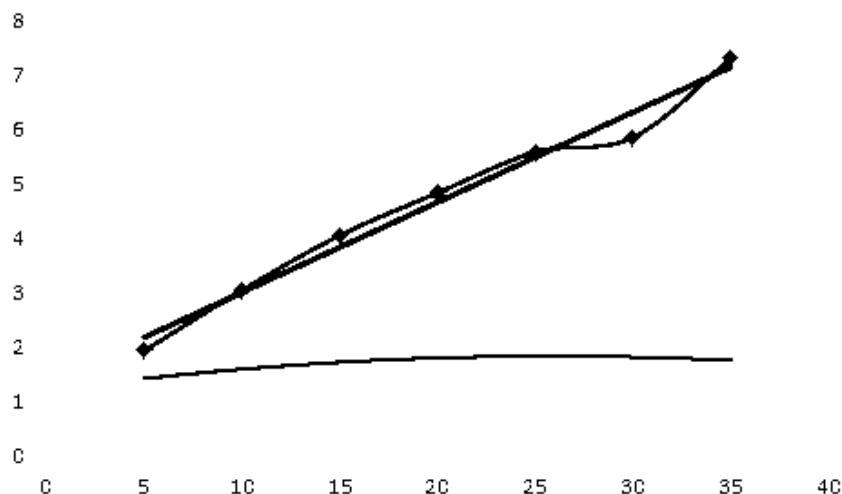


Рисунок 3 – Зависимость коэффициент α и β от времени (наработки)

Как видно из рисунка 3 коэффициент α лучше описывается квадратичной зависимостью (полином 2-ой степени), с уравнением вида:

$$\alpha(t) = -0.0009t^2 + 0.0491t + 1.173 \quad (6)$$

Аналогичная зависимость для коэффициента β лучше описывается линейной зависимостью, с уравнением следующего вида:

$$Y(t) = 0.1661t + 1.3161 \quad (7)$$

Для того чтобы удостовериться в правильности данной математической модели проверим ее на адекватность по критерию Фишера [11]:

$$F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}} \quad (8)$$

$F_{\text{расч}}$ находим по следующей формуле [12]:

$$F_{\text{расч}} = \frac{\sum(v_{\text{расч}} - v_{\text{сред.расчет}})^2}{m} \cdot \frac{n-m-1}{(v_{\text{экспер}} - v_{\text{расч}})^2} \quad (9)$$

где m – количество факторов и которое влияет на $Y(u)$; n – количество наблюдений.

Проверим модель (5) по крайним экспериментальным значениям наработки. Находим $F_{\text{расч}}$ – для наработки равной 5 га:

$$F_{\text{расч}} = \frac{484,132089}{1} \cdot \frac{15-1-1}{1,616588216} = 3893,21$$

Замечаем, что $F_{\text{табл}} = 2,144786688$, то есть $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$.

Находим $F_{\text{расч}}$ – для наработки равной 35 га:

$$F_{\text{расч}} = \frac{1093,250735}{1} \cdot \frac{20-1-1}{25,21712218} = 780,363$$

Замечаем, что $F_{\text{табл}} = 2,093024054$, то есть $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$.

Расчет для остальных наработок в 10, 15, 20 и 25 га аналогичен.

Как видно из проведенных расчетов (табл. 3) условие критерия Фишера выполняется для всех исследованных наработок, значит, данная математическая модель адекватна.

Таблица 3
Проверка адекватности математической модели

Наработка, га	5	10	15	20	25	30	35
$F_{\text{расч}}$	3893,21	958,11	1013,07	427,61	1048,85	1063,21	780,36
$F_{\text{табл}}$	2,14	2,10	2,09	2,10	2,09	2,11	2,09
Адекватность, +/-	+	+	+	+	+	+	+
Ошибка апроксимации (СКО), мм	0,135	1,277	1,837	3,389	1,379	1,076	1,483

Выводы:

2. Исследован износ стрельчатых лап почвообрабатывающего комплекса «Кузбасс-9,7» при наработках от 5 до 35 га.
3. Предложена и реализована в среде Mathcad Prime 4.0 математическая модель изменения координат точек профиля их режущей кромки на основе параболической функции с коэффициентами, зависящими от наработки.
4. Модель адекватно описывает изменение профиля стрельчатых лап по мере их износа, ошибка аппроксимации экспериментального профиля не превышает 3,389 мм.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фирсов И.П., Соловьев А.М., Трифонова М.Ф. Технология растениеводства: учеб. издание. -М.: Колос, 2006. – 472 с.
2. Епифанцев Д.В., Ишков А.В. Современные способы восстановления стрельчатых лап импортного производства // Сб. трудов XIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. - Кн. 2. – С. 162-163.
3. Пасюта А.Г. Определение характера износа режущих элементов почвообрабатывающих машин // Технологический аудит и резервы производства. 2014. - №6/1(20). - С. 8-11.
4. Соловьев С.А. Влияние расположения стрельчатых лап культиваторов посевых комплексов на их износ // Тракторы и сельхозмашины. - 2015. -№11. - С.40-42.
5. Лялякин В.П. Аулов В.Ф., Ишков А.В., и др. Разработка конструкции упрочняющего покрытия пальцев гусениц сельскохозяйственных тракторов // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. № -3. - С. 53-61.
6. Ишков А.В., Кривочуров Н.Т., Мишустин Н.М. и др. Влияние технологических факторов на износ поверхностно-упрочненных стрельчатых лап // Вестник АГАУ. 2010. № 10 (72). - С. 92-96.
7. Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии: учеб. пособие. - Мичуринск, 2007.
8. ОСТ 23.2.164-87 Лапы и стойки культиваторов: общие технические условия.
9. Кирьянов Д.В. Mathcad 15 / MathcadPrime 1.0. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
10. Васильев А. Н. Научные вычисления в Microsoft Excel. - Издательство М.Вильямс, 2004.
11. Федоренко И.Я., Морозова С.В. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах: учеб. Пособие. - СПб: Лань, 2016.

INVESTIGATION OF WEAR OF LANCET CULTIVATOR BLADE OF TILLAGE COMPLEX

D.V. Epifantsev, I.Ya. Fedorenko, A.V.Ishkov

The wear of the lancet cultivator blade of the soil-cultivating Kuzbass-9,7 complex is investigated. The mathematical model of change of coordinates of points of a profile of the cutting edge of lancet cultivator blade is offered (y, x) on the basis of the parabolic function $y(t) = \alpha(t)\sqrt{\beta^2(t)+x^2}$ with the coefficients depending on an operating time and certain entry conditions. The model is realized in the environment of Mathcad Prime 4.0 and adequately describes change of a profile of lancet cultivator blade in process of wear in an interval of an operating time from 5 to 35 hectares.

Keywords: lancet cultivator blade, wear, shape wear, operating time, mathematical model.

ЭКОНОМИКА

УДК 330.322: 631.11:330.142.211

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Я.Ю. Зяблицева, канд. экон. наук

СибНИИЭСХ СФНЦА РАН, г. Новосибирск, Россия

e-mail: economika@ngs.ru

Представлен методический подход к оценке инвестиционной привлекательности сельскохозяйственной организации, основанный на оценке двух факторов – инвестиционного потенциала и инвестиционного риска. Даны алгоритмы расчета: интегрального показателя инвестиционного потенциала и совокупного коэффициента инвестиционного риска.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, инвестиционный потенциал, риск инвестирования, комплексная оценка.

Использование такой экономической категории как инвестиционная привлекательность вводится многими авторами для оценки свойств инвестиционной деятельности в основном на этапе анализа ее состояния и перспектив, чтобы в какой-то степени охарактеризовать их качественно и показать возможность ведения успешной инвестиционной деятельности.

Инвестиционная привлекательность сельскохозяйственной организации является объектом управления для ее собственников и менеджмента. Количественная оценка инвестиционной привлекательности служит критерием принятия решений потенциальными инвесторами об инвестировании в данную организацию. При этом интерпретация наблюдаемых количественных характеристик инвестиционной привлекательности организации зависит от субъективного понимания их каждым инвестором, а также от того, как он оценивает выгоды, риски и перспективы владения тем или иным видом актива.

Как известно, агробизнес считается высокорискованной сферой вложения денежных средств, поскольку результаты его деятельности зависят от природно-климатических условий, от текущего состояния факторов производства и нестабильности цен на продукцию сельского хозяйства [1]. Более привлекательным для инвесторов аграрный сектор делает сельскохозяйственное страхование, поскольку уменьшает соответствующие финансовые риски.

В рамках данного исследования предлагается **методический подход к оценке инвестиционной привлекательности сельскохозяйственной организации**, основанный на оценке двух факторов – инвестиционного потенциала и инвестиционного риска.

Инвестиционный потенциал организации определяется объемом инвестиций, который может быть привлечен в основной капитал за счет внешних и внутренних источников финансирования. Инвестиционный потенциал сельско-

хозяйственной организации формирует ее инвестиционную привлекательность. При этом для повышения конкурентоспособности отечественного сельского хозяйства необходимо кардинальное обновление используемых средств производства, что возможно только при существенном увеличении инвестиционных возможностей сельскохозяйственных товаропроизводителей. В связи с этим появляется необходимость разработки экономико-математического инструментария определения инвестиционного потенциала.

При проведении оценки инвестиционного потенциала сельскохозяйственной организации проводится определение объекта его оценки, для чего инвестиционный потенциал разбивается на составные элементы. В этих целях применяется принцип функциональной декомпозиции, который позволяет представить инвестиционный потенциал в виде иерархической структуры отдельных составных элементов (рисунок). Количество этих составных элементов может меняться в зависимости от целей оценки и инвестиционных предпочтений и определяется экспертыным путем.



Рис. - Составные элементы инвестиционного потенциала сельскохозяйственной организации

Нами предложены методические положения по определению интегрального показателя инвестиционного потенциала сельскохозяйственной организации [2]. Для этого разработан следующий алгоритм:

1. Сбор информации и определение показателей инвестиционного потенциала.
2. Определение весовых коэффициентов показателей инвестиционного потенциала.
3. Расчет j-того показателя i-той составляющей.

4. Расчет составляющих инвестиционного потенциала, представленных набором определенных показателей.

5. Определение весовых коэффициентов составляющих инвестиционного потенциала.

6. Расчет частных потенциалов.

7. Определение весовых коэффициентов частных потенциалов.

8. Расчет интегрального показателя инвестиционного потенциала как суммы средневзвешенных частных потенциалов.

В результате проведения оценки инвестиционного потенциала определяются:

✓ финансовая устойчивость, кредито- и конкурентоспособность организации, информация о которых необходима для принятия решения по инвестированию и кредитованию экономической деятельности;

✓ виды ресурсов, которые находятся в минимуме, в которые, в связи с законом наименьших, необходимы вложения для увеличения отдачи и повышения рентабельности.

Инвесторов интересует степень выгодности вложений (инвестиций) в предприятие, а также потенциальный риск их потери. Чем устойчивее финансовое положение предприятия, тем менее рискованы и более выгодны инвестиции в него [3].

При оценке *инвестиционного риска* учитываются его составляющие: системный (рыночный, недиверсифицируемый) риск и несистемный (нерыночный, диверсифицируемый) риск.

Определение рыночного риска для сельскохозяйственной организации включает оценку следующих показателей:

✓ износ основных производственных фондов ($I_{опф}$) – чем ниже значение данного показателя, тем ниже риск;

✓ урожайность (Y) – чем выше значение данного показателя, тем ниже риск;

✓ учет климатических и погодных условий (ПУ). Что касается данного фактора, то методика предполагает три альтернативных варианта: засушливая погода (высокий риск), влажная погода (средний риск) и средняя погода (низкий риск).

Определение нерыночного риска для сельскохозяйственной организации предполагает расчет следующих коэффициентов:

✓ рентабельность продукции (R) – чем выше значение показателя, тем ниже риск;

✓ дефицит собственных средств (Δ_{cc}) – чем ниже значение показателя, тем ниже риск;

✓ уровень кредиторской задолженности (KZ) – чем ниже значение показателя, тем ниже риск.

Таким образом, степень риска всех указанных коэффициентов можно свести в таблицу.

Таблица
Степень риска коэффициентов

Степень риска	Значение коэффициента					
	Рыночный риск			Нерыночный риск		
	$I_{опф}$	$У$	ПУ	R	D_{cc}	K_3
Низкий риск	Низкое	Высокое	Средняя	Высокое	Низкое	Низкое
Средний риск	Среднее	Среднее	Влажная	Среднее	Среднее	Среднее
Высокий риск	Высокое	Низкое	Засушливая	Низкое	Высокое	Высокое

В рамках методического подхода нами разработана система балльной оценки инвестиционного риска, предполагающая следующий алгоритм:

- 1) определение балльной оценки рыночного риска;
- 2) определение балльной оценки нерыночного риска;
- 3) увязка двух видов риска и расчет итогового коэффициента инвестиционного риска.

Для начала проводится расчет коэффициентов инвестиционного риска по стандартным формулам. Рассчитав значения коэффициентов, инвестор экспертым методом (то есть инвестор самостоятельно определяет приемлемость для него указанных составляющих риска, опираясь на свой профессиональный опыт и готовность идти на определенный риск) присваивает каждому из них значения по балльной системе, исходя из полученных значений показателей. Балльная оценка показывает степень инвестиционного риска, она может принимать любое числовое значение от 1 до 100 и любой диапазон. Для нас было предпочтительным взять значения: 1 (высокий риск), 2 (средний риск) и 3 (низкий риск). Для определения балльной оценки рыночного и нерыночного инвестиционного риска предлагаются две матрицы для каждого вида риска.

Матрица определения балльной оценки рыночного риска

		$I_{опф}$			$У$	
		Низкий	Средний	Высокий		
YI	Средняя	Очень низкий риск – 3,5	Низкий риск – 3	Допустимый риск – 2,5	Высокая	Y
	Влажная	Допустимый риск – 2,5	Средний риск – 2	Риск выше среднего – 1,5	Средняя	
	Засушливая	Риск выше среднего – 1,5	Высокий риск – 1	Очень высокий риск – 0,5	Низкая	

Матрица определения балльной оценки нерыночного риска

		R			K_3	
		Высокая	Средняя	Низкая		
D_{cc}	Низкий	Очень низкий риск – 3,5	Низкий риск – 3	Допустимый риск – 2,5	Низкая	K_3
	Средний	Допустимый риск – 2,5	Средний риск – 2	Риск выше среднего – 1,5	Средняя	
	Высокий	Риск выше среднего – 1,5	Высокий риск – 1	Очень высокий риск – 0,5	Высокая	

Таким образом, квадрант пересечения степеней риска коэффициентов показывает балльную оценку рыночного и нерыночного видов риска.

Далее экспертным методом определяется удельный вес каждого вида риска и рассчитывается коэффициент риска как сумма средневзвешенных составляющих инвестиционного риска.

Проведя расчеты, получаем коэффициент инвестиционного риска, равный сумме всех взвешенных коэффициентов риска. При этом высокому инвестиционному риску будет соответствовать коэффициент со значением менее 1,5, среднему – от 1,5 до 2,5, низкому – более 2,5.

В результате комплексной оценки инвестор имеет возможность выбрать наиболее привлекательную для него сельскохозяйственную организацию, ориентируясь на уровень инвестиционного риска.

Таким образом, при инвестировании в сельскохозяйственную организацию инвестиционный потенциал и риски инвестирования могут быть совершенно разными: от очень высокого потенциала и минимальных рисков до низкого потенциала и очень высоких рисков. При этом в разных организациях эти два фактора могут быть по-разному скомбинированы, т.е. каждый инвестор может для себя выбрать ту организацию, которая для него будет представлять наибольший инвестиционный интерес.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михальченко А.К. Повышение инвестиционной привлекательности молочно-го скотоводства / А.К. Михальченко, Т.В. Елисеева, А.П. Пичугин, Н.И. Востриков, П.П. Холодов // Вестник НГАУ. – 2012. – №1. – 2 ч. – С. 160–164.
2. Зяблицева Я.Ю. Методические положения по определению инвестиционного потенциала сельскохозяйственных организаций // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.) – Барнаул, 2017. Кн. 1. С. 191-193.
3. Кузнецов Б.Т. Инвестиционный анализ: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б.Т. Кузнецов. – М.: Юрайт, 2014. – 361 с.

SCIENTIFIC AND METHODICAL PROVISIONS ON INVESTMENT ATTRACTIVENESS ESTIMATION OF AGRICULTURAL ORGANIZATION Ya.Yu. Zyablitseva

A methodical approach to assessing the investment attractiveness of an agricultural organization is presented, based on an assessment of two factors - investment potential and investment risk. The calculation algorithms are given: the integral indicator of the investment potential and the aggregate coefficient of investment risk.

Keywords: investment attractiveness, investment potential, investment risk, integrated assessment.

**АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О ВЛИЯНИИ МИНИМАЛЬНОЙ
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ НОРМЫ ОДНОГО ВИДА ПРОДУКЦИИ К
ДРУГОМУ ВИДУ ПРОДУКЦИИ, МИНИМАЛЬНОЙ НОРМЫ ВТОРОГО
ВИДА ПРОДУКЦИИ В СЛУЧАЕ БАЛАНСА ВЛИЯНИЯ ОБОИХ
ФАКТОРОВ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОИХ РЕСУРСОВ ПРИ
ПРИОРИТЕТЕ ВЫПУСКА ВТОРОГО ВИДА ПРОДУКЦИИ**

А.В. Конюхова, О.В. Мамонов

ФГБОУ Новосибирский ГАУ, Новосибирск, Россия

e-mail: alina150698@mail.ru, mtmv20@rambler.ru

Рассматриваются вопросы влияния факторов производства на оптимальный выпуск продукции. В качестве факторов влияния выбирается минимальная относительная норма выпуска продукции первого вида ко второму виду и минимальная норма выпуска продукции второго вида. Проводится анализ связи решения задачи, когда наблюдается влияние обоих факторов и ресурсы расходуются полностью, с другими задачами влияния этих факторов с использование двух ресурсов. Задача рассматривается в условиях предпочтения выпуска продукции второго вида, которое формулируется при постановке задачи исследования. В качестве методов исследования предлагаются методы линейного программирования, базирующиеся на теории двойственности в линейном программировании. Исследования опираются на исследование модификации математической модели задачи об оптимальном использовании ресурсов, в которой предполагается выпуск двух видов продукции, использование двух видов ресурсов и влияние двух факторов производства: минимальной относительной нормы первого продукта ко второму и минимальной нормы второго вида продукта.

Ключевые слова: задача об использовании ресурсов, минимальная норма выпуска продукции, минимальная относительная норма выпуска продукции двух видов, относительный расход ресурса в продукции, относительный расход одного ресурсов данного вида продукции, оценка влияния фактора на доход предприятия, предпочтение выпуска продукции одного вида к другому.

Одной из математических моделей производства продукции является задача об использовании ресурсов. Анализ решения этой задачи для двух видов продукции и двух используемых ресурсов был рассмотрен в статье [1]. Модификациями задачи использования ресурсов являются задачи, учитывающие влияние факторов, которые рассматривались в работах [2, 3]. В частности, в работе [2] рассматривалось влияние относительной нормы выпуска продукции и нормы на выпуск одного из видов продукции, в работе [3] – влияние относительной нормы в абсолютной форме и спроса на один из видов продукции, в работе [4] – влияние спроса на два вида продукции. В настоящей работе рассматривается модификация, рассмотренная в работе [2]. Выбирается для исследования частный случай условий, при которых наблюдается влияние обоих факторов производства и оба ресурса при оптимальном плане расходуются полностью. Эта задача в общем виде была исследована в работе [5]. В этой ра-

боте было указано о влиянии показателей эффективности производства на решение задачи и предложено исследовать задачу в зависимости от предпочтения выпуска по видам продукции. В работе [6] проведен анализ в случае предпочтения выпуска первого вида продукции. В этой работе рассмотрим решение описанной задачи при предпочтении второго вида продукции.

Постановка проблемы. Предполагаем, что мы находимся в условиях производства, которые были определены в работе [5].

Рассматривается предприятие, выпускающее два вида продукции A_1 и A_2 , использующее два вида ресурсов R_1 и R_2 . В качестве факторов, которые могут оказывать влияние на выпуск продукции, выбираются минимальные нормы: минимальная относительная норма впуска продукции A_1 к продукции A_2 (β_0) и минимальная норма выпуска продукции A_2 (n). Запасы ресурсов равны b_1 и b_2 , удельные расходы ресурсов определяются коэффициентами a_{ij} , где $i=1, 2, j=1, 2$, а доходы от единицы продукции по видам равны c_1 и c_2 .

Рассмотрим одно из особых решений пары задач. Считаем, что при оптимальном плане расходуются полностью оба ресурса, производство удовлетворяет обеим минимальным нормам. В статье [5] было показано, что решение двойственной задачи будет не единственным, определяется изменением двух параметров.

Тогда решением прямой задачи будет $X^* = (\beta_0 n; n)$, $Y^* = (0; 0; 0; 0)$, $Z_{\max} = c_1 \beta_0 n + c_2 n$, а двойственной задачи: $u_1^* = \frac{c_1}{a_{11}} \cdot \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t$, $u_2^* = \frac{c_1}{a_{21}} \cdot \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} \cdot s$, $u_3^* = -c_1 \left(\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t + \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} \cdot s - 1 \right)$, $u_4^* = -c_1 (\beta_0 + k) (t + s - 1)$, где параметры t и s положительные ($t \geq 0, s \geq 0$) и удовлетворяют условиям: $t + s \geq 1$, $\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} t + \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} s \geq 1$.

Методы проведения эксперимента. Математическая модель поставленной задачи сформулирована в работе [5], имеет следующий вид:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2 \\ x_1 - \beta_0 x_2 \geq 0 \\ x_2 \geq n_1 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \\ Z = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max \end{cases}$$

Считаем заданными значения вспомогательных коэффициентов $k_1, k_2, \beta_1, \beta_2, k, \beta$ так же, как в статье [2]. Эти коэффициенты были предложены в работах [1] и [3] и определены в работе [5].

Предположим, что предпочтительным является выпуск второго вида продукции. В работе [5] данное предположение означало, что $k > k_2$. При этих значениях коэффициента k параметры t и s положительные и удовлетворяют условию $t + s \geq 1$, что было также показано в работе [5].

Решение поставленных задач будем проводить методами линейного программирования, в частности, используя методы теории двойственности в линейном программировании.

Описание результатов. Перейдём к решению двойственной задачи при балансе по влиянию минимальных норм выпуска продукции использованию ресурсов и по использованию ресурсов. Считаем, что при оптимальном плане ресурсы используются полностью и продукция выпускается по минимальным нормам. Рассмотрим два случая значения параметров t и s при этих условиях. Первый случай, сумма параметров равна единице ($t + s = 1$), а второй случай, когда сумма параметров строго больше единицы ($t + s > 1$).

Полагаем, что: $t + s = 1$, $t > 0$, $s > 0$. Как и в [6] выразим параметр s через параметр t . Из условия $t + s = 1$ следует, что $s = 1 - t$. Подставляем выражение для s во все уравнения оптимальных значений переменных двойственной задачи: $u_1^* = \frac{c_1}{a_{11}} \cdot t > 0$; $u_2^* = \frac{c_1}{a_{21}} \cdot (1 - t) > 0$; $u_3^* = -c_1 \left(\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t + \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} \cdot s - 1 \right) < 0$; $u_4^* = 0$.

В этом случае при оптимальном плане только ограничение на минимальную норму n может быть строгим неравенством. Решение прямой задачи, когда ограничения на расход ресурсов и на минимальную относительную норму будут равенствами, является решением исходной задачи. Решение прямой задачи удовлетворяет системе уравнений и неравенства:

$$\begin{cases} a_{11}x_1^* + a_{12}x_2^* = b_1 \\ a_{21}x_1^* + a_{22}x_2^* = b_2 \\ x_1^* - \beta_0 x_2^* = 0 \\ x_2^* > n \end{cases}.$$

Оптимальным планом этой задачи будет план $X^* = \left(\frac{b_1 \beta_0}{a_{11}(\beta_0 + k_1)}, \frac{b_2}{a_{21}(\beta_0 + k_2)} \right)$.

Он совпадает с планом $\left(\frac{b_2 \beta_0}{a_{21}(\beta_0 + k_2)}, \frac{b_1}{a_{11}(\beta_0 + k_1)} \right)$. Решение определяет влияние относительной минимальной нормы β_0 и запасов обоих ресурсов, при этом выполняются условия: $\beta = \beta_1 \frac{\beta_0 + k_2}{\beta_0 + k_1}$ и $\frac{b_1}{a_{11}(\beta_0 + k_1)} = \frac{b_2}{a_{21}(\beta_0 + k_2)} > n$.

Это решение является решением задачи, когда есть баланс использования обоих ресурсов и производства продукции A_2 по минимальной относительной норме β_0 . Итак, при $\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t + \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} \cdot s = 1$ исходная задача переходит в задачу, в которой нет баланса по минимальной норме n .

Полагаем в общем решении двойственной задачи, что $\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t + \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} \cdot s > 1$ и значение одного из параметров равно нулю: $t = 0$, $s > 0$ или $t > 0$, $s = 0$. Случай, когда оба параметра строго больше нуля приводит к исходной задаче.

Перейдём к случаю, когда $t + s > 1$, а $t = 0$. Параметр s удовлетворяет условию $s > 1$. Значения переменных двойственной задачи: $u_1^* = 0$, $u_2^* = \frac{c_1}{a_{21}} \cdot \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} \cdot s$, $u_3^* = -c_1 \left(\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_2} \cdot s - 1 \right)$, $u_4^* = -c_1 (\beta_0 + k)(s - 1)$. Значения переменных удовлетворяют условиям: $u_1^* = 0$, $u_2^* > 0$, $u_3^* < 0$, $u_4^* < 0$.

Из условий на переменные двойственной задачи $u_1^* = 0$, $u_2^* > 0$, $u_3^* < 0$, $u_4^* < 0$ составляем систему ограничений для оптимального плана:

$$\begin{cases} a_{11}x_1^* + a_{12}x_2^* < b_1 \\ a_{21}x_1^* + a_{22}x_2^* = b_2 \\ x_1^* - \beta_0 x_2^* = 0 \\ x_2^* = n \end{cases}.$$

В системе ограничений прямой задачи все ограничения при оптимальном плане, кроме первого, выполняются как равенства, так как $u_2^* > 0$, $u_3^* < 0$, $u_4^* < 0$, а ограничение на использование ресурса R_1 может быть неравенством, так как $u_1^* = 0$. Вариант, когда первое ограничение является равенством, приводит к исходной задаче. Смотрим систему, когда первое ограничение является строгим неравенством. Оптимальный план равен $X^* = (\beta_0 n; n)$. Производство определяется влиянием обеих минимальных норм β_0 и n и запаса ресурса R_2 . Для решения задачи выполняется условие: $\beta < \beta_1 \frac{\beta_0 + k_2}{\beta_0 + k_1}$.

Теперь рассмотрим условие, когда $t + s > 1$, а $s = 0$. Для параметра t : $t > 1$. Значения переменных двойственной задачи равны: $u_1^* = \frac{c_1}{a_{11}} \cdot \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t$, $u_2^* = 0$, $u_3^* = -c_1 \left(\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t - 1 \right)$, $u_4^* = -c_1(\beta_0 + k)(t - 1)$. Оценим значения переменных: $u_1^* = \frac{c_1}{a_{11}} \cdot \frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot \frac{\beta_0 + k_1 - c_1}{\beta_0 + k} > 0$, $u_3^* = -c_1 \left(\frac{\beta_0 + k}{\beta_0 + k_1} \cdot t - 1 \right) < 0$, $u_4^* = -c_1(\beta_0 + k)(t - 1) < 0$.

Из условий на переменные двойственной задачи $u_1^* = 0$, $u_2^* > 0$, $u_3^* < 0$, $u_4^* < 0$ составляем систему ограничений для оптимального плана. Система условий имеет вид:

$$\begin{cases} a_{11}x_1^* + a_{12}x_2^* = b_1 \\ a_{21}x_1^* + a_{22}x_2^* < b_2 \\ x_1^* - \beta_0 x_2^* = 0 \\ x_2^* = n \end{cases}.$$

Все ограничения при оптимальном плане, кроме второго, выполняются как равенства, так как $u_1^* > 0$, $u_3^* < 0$, $u_4^* < 0$. Ограничение на использование ресурса R_2 может быть неравенством, так как $u_2^* = 0$. Вариант, когда второе ограничение является равенством, также приводит к исходной задаче. Поэтому рассматриваем систему, когда первое ограничение является строгим неравенством. Оптимальный план равен $X^* = (\beta_0 n; n)$. Производство определяется влиянием обеих минимальных норм β_0 и n и запаса ресурса R_1 . Для решения задачи выполняется условие: $\beta > \beta_1 \frac{\beta_0 + k_2}{\beta_0 + k_1}$.

Вводы. Исходя из полученных решений, проведём анализ решения задачи в случае предпочтения выпуска второго вида продукции над первым.

В случае баланса использования ресурсов и влияния минимальных норм выпуска продукции решение двойственной задачи переходит в решение задач с влиянием трёх факторов производства в зависимости от условий, накладываемых на параметр решения задачи.

1. При условии на параметры решения двойственной задачи $t + s = 1$ исходная задача по решению двойственной задачи переходит в задачу с нарушением баланса на производство продукции A_2 по минимальной норме.
2. При условии на параметры решения двойственной задачи $t = 0$, $s > 1$ ис-

ходная задача по решению двойственной задачи переходит в задачу с нарушением баланса на использование ресурса R_1 .

3. При условии на параметры решения двойственной задачи $s=0$, $t>1$ исходная задача по решению двойственной задачи переходит в задачу с нарушением баланса на использование ресурса R_2 .

В данной работе и в работе [6] были рассмотрены переходы решения задачи о балансе влияния минимальных норм выпуска продукции двух видов и запасов двух ресурсов в двух из пяти случаев: приоритете выпуска первого вида продукции (в работе [6]) и приоритете выпуска второго вида. Актуальным остается рассмотреть поставленную задачу в отсутствии приоритета и пропорциональности отношения стоимостей продукции расходу на продукцию одного из видов ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мамонов О.В. Анализ использования двух ресурсов предприятия с двумя видами продукции с помощью графического способа решения задачи линейного программирования// Агропродовольственная экономика: научно-практический электронный журнал. Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» - №10 - 2016. – 7-42 с.

2. Мамонов О.В., Конюхова А.В. Влияния технологических факторов производства в случае использования двух ресурсов/ Теория и практика современной аграрной науки: сб. национальной (всероссийской) научной конференции (г. Новосибирск, 20 февраля 2018 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – с. 546-550.

3. Мамонов О.В., Луцик Р.В. Пример расчёта оценки влияния спроса на доход предприятия с двумя ресурсами: сб. трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов Новосибирского государственного аграрного университета (г. Новосибирск, 16-17 октября 2017 г.), выпуск 2. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – с. 246-249.

4. Мамонов О.В., Егорова С.В., Пугачёва А.А. Влияние спроса продукции двух видов и запаса ресурса на эффективность производства/ Теория и практика современной аграрной науки: сб. национальной (всероссийской) научной конференции (г. Новосибирск, 20 февраля 2018 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – с. 542-546.

5. Мамонов О.В. Решение задачи об использовании двух ресурсов для предприятия, выпускающего два вида продукции, с учётом влияния минимальной относительной нормы производства одного вида продукции к другому и минимальной нормы выпуска продукции второго вида// Агропродовольственная экономика: научно-практический электронный журнал. Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука» - №3 - 2018. – 7-42 с.

6. Меняйкин Д.В. Анализ решения задачи о влиянии минимальной относительной нормы одного вида продукции к другому виду и минимальной нормы второго вида в случае баланса влияния обоих факторов и использования обоих ресурсов и приоритета первого вида продукции // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 5.

ANALYSIS OF SOLVING THE PROBLEM OF THE IMPACT OF MINIMUM RELATIVE NORM OF ONE PRODUCT TO ANOTHER MIND PRODUCTS, MINIMUM STANDARD OF THE SECOND TYPE OF PRODUCT IN THE CASE OF BALANCE THE INFLUENCE OF BOTH FACTORS, USING BOTH RESOURCES WITH THE RELEASE OF THE SECOND PRIORITY PRODUCT

A.V. Konyuhova, O.V. Mamonov

Discusses the influence of production factors on optimum production. As influencers selected the minimum relative norm of output of the first type to the second type and the minimum standard of production of the second kind. Analysis of relation for solving the problem, when there is the influence of both factors and resources are spent in full, with other tasks, the impact of these factors with the use of the two resources. Task is considered in terms of the output of the second type of preferences, which is formulated with the objectives of the study. As research methods, linear programming methods are available, based on the theory of duality in linear programming. Studies are based on a study of modification of the mathematical model of the problem of the optimal use of resources, which is expected to issue two types of products, the use of two kinds of resources and influence of two factors of production: minimum relative norm of the first product of the second and the minimum standard of the second type of product.

Keywords: The objective of the use of resources, the minimum standard output, minimum relative norm of output two types of relative resource consumption in production, relative consumption of one of the given kind of production resources, assessment of the impact of factors on the income of companies, a preference for production of one species to another.

УДК 332.150

ИНФОРМАЦИОННАЯ РОЛЬ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

В.О. Николюкина, А.В. Дутова, канд. с.-х. наук, доцент

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова,

ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Новочеркаск, Россия

e-mail: valyusha.nikolyukina@mail.ru

В статье осуществляется определение информационной роли кадастра недвижимости в муниципальных образованиях, зависящее от эффективности его ведения. Отражены основные компоненты развития и взаимодействия эффективности кадастра муниципальных образований.

Ключевые слова: кадастр недвижимости, эффективность, муниципальное образование, информационные ресурсы, управление.

В системе государственного кадастра недвижимости существуют понятия эффект и эффективность. Эффект – это результат земельно-кадастровых действий, выраженный в абсолютных и относительных показателях, рассчитываемых по определенным формулам, а под эффективностью понимают проведение определенного объема и вида земельно-кадастровых действий для повышения качества и

объема использования земельных и информационных ресурсов [1].

Для эффективного управления недвижимым имуществом необходимо иметь информацию, описывающую: данные о вещных правах; сведения о стоимости, для целей эффективного налогообложения имущества; информацию о разрешенном использовании и функциональном назначении, направленных на оптимизацию территориального планирования [2].

Эффективность государственного кадастра недвижимости – это проведение определенного количества учетных кадастровых действий, которые обеспечивают повышение качества и объем использования информационных ресурсов кадастра [3-5].

Эффективность системы ГКН можно подразделить на следующие составляющие: экономическую, экологическую, организационно-технологическую, информационную и социальную [6-8].

На основании использованной информации была определена эффективность использования кадастровых информационных ресурсов на территории муниципального образования Аксайский район.

Организационная эффективность кадастра недвижимости отражает эффективность процесса планирования и формирования технологического процесса. На официальном сайте Росреестра можно получить информацию из раздела «Получение сведений из информационного ресурса ГКН». В качестве пользователей могут выступать физические и юридические лица. Работа с сервисом доступна только пользователям, обладающим ключом доступа к данному сервису, который может быть запрошен посредством:

- личного обращения в Филиал ФГБУ «ФКП Росреестра» по Ростовской области или в МФЦ предоставления государственных и муниципальных услуг;
- официального сайта Росреестра;
- почтового отправления в Филиал ФГБУ «ФКП Росреестра» по Ростовской области.

Сервис позволяет запрашивать от 100 до 500000 объектов недвижимости единовременно. Данный электронный сервис дает заявителю следующие преимущества перед обычным способом получения сведений: удобство; скорость получения информации; подтверждение подлинности документа; низкая стоимость.

Электронный сервис получения данных из ГКН призван ускорить получение информации для заявителей и оказать помощь в работе кадастровым инженерам. Также заявителям предоставляется возможность для предварительной записи на подачу заявлений на государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним, на государственный кадастровый учет, а также запросов о предоставлении сведений, внесенных в государственный кадастр недвижимости.

Организационная эффективность ведения государственного кадастра недвижимости обеспечивает общенациональную и индивидуальную социальную эффективность. В первом случае результатом упрощенного получения услуг Росреестра является создание многообразных субъектов земельных отношений общества и отдельного физического или юридического лица и охрана их прав,

как следствие увеличение оборота недвижимости. Во втором случае социальная эффективность кадастра обеспечивает высокий уровень удовлетворения потребностей в кадастровой информации и услуг на потребительском рынке: минимизацию времени, затрачиваемого потребителями на получение информации и услуг; высокое качество обслуживания.

Экологическая эффективность кадастра недвижимости характеризуется уровнем использования земельных и природных ресурсов, контролем за соблюдением законодательства на основе кадастровой информации. Критерии экологической эффективности – это предотвращение ухудшения природной и антропогенной среды, увеличение продолжительности жизни людей, снижение заболеваемости.

Основными целями экологической эффективности Аксайского района являются: повышение эффективности охраны окружающей среды на территории Аксайского района; повышение эффективности работы по обращению с отходами производства и потребления; повышение эффективности по охране лесных насаждений; обеспечение проведения регулярного мониторинга атмосферного воздуха и водных объектов; повышение роли населения и общественных организаций в оздоровлении окружающей среды; формирование экологической культуры населения Аксайского района.

В Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Аксайскому району переданы материалы по 104 выявленным нарушениям, в Россельхознадзор – по 13 нарушениям, в Росприроднадзор – по 4 нарушениям, в прокуратуру – по 3 нарушениям, 164 материала рассмотрены административными комиссиями районов.

Анализ показателей работы муниципальных земельных инспекторов по району показывает, что имеются примеры активной работы по проверке использования земель сельскохозяйственного назначения, так в Аксайском районе было проведено 130 проверок, из них выявлено 80 нарушений.

Также Аксайский район включает 459 кварталов, всего участков в кварталах 116 133, а с границами 81 459, что относится к нарушению законодательству. Все вышеперечисленное отражает правовую и экономическую эффективность.

Под экономическим эффектом государственного кадастра объектов недвижимости понимают результативность государственной и муниципальной деятельности по созданию и ведению системы кадастра и управлению муниципальным имуществом.

Целью бюджетной политики Аксайского района является повышение уровня благосостояния населения и достижение устойчивых темпов экономического развития района. Аксайский район располагает значительными бюджетными ресурсами и возможностями для их наращивания. Объемы налоговых и других платежей в 33 консолидированный бюджет ежегодно увеличиваются и достигли в 2017 году 922,8 млн. руб. Собственные доходы консолидированного бюджета Аксайского района в сравнении с 2015 годом увеличились на 254,4 млн. руб. или в 1,4 раза. Основными доходными источниками бюджета района являются налог на доходы физических лиц и налог на имущество организаций,

на их долю в 2017 году приходилось более 52% от суммы собственных доходов консолидированного бюджета района [2]. Ниже проиллюстрирована диаграмма пополнения местного бюджета (рисунок 1).

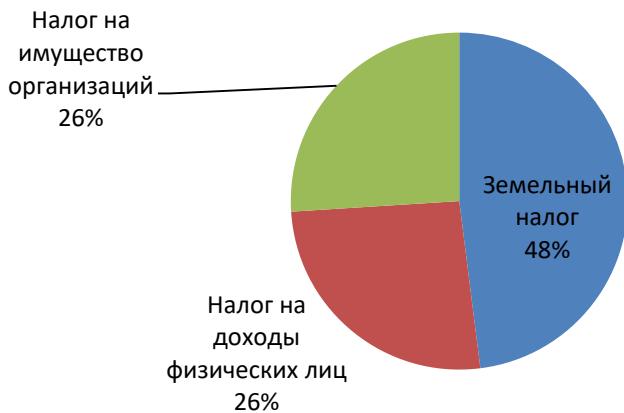


Рис. 1 - Поступление в бюджет муниципального образования

Таким образом, бюджетная система муниципальных образований увеличивается от использования имущества и земельных участков. Кроме того, с увеличением количества учтенных объектов недвижимости поступления в бюджет растут за счет сбора имущественных платежей. За счет средств местного бюджета финансируется информационное обеспечение кадастра недвижимости на уровне района и города, эксплуатационные расходы по ведению кадастра на этом уровне, поквартальную оценку городских земель и другие кадастровые работы.

Исходя из анализа, целью ведения кадастра на уровне муниципального образования служит его комплексное организационно-техническое и социально-экономическое развитие.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ведение государственного кадастра недвижимости с применением современных компьютерных технологий. Электронный ресурс: <https://www.biblio-fond.ru>
2. Стратегия социально-экономического развития Аксайского района Ростовской области до 2020 г. Введение Стратегия социально-экономического развития Аксайского района (1.5.8. Бюджетные ресурсы). Электронный ресурс: <https://www.aksayland.ru>
3. Кадастр земель муниципальных образований [Текст]: курс лекций для студ. обуч. по напр. «Земеустройство и кадастры» / А.В. Дутова; Ново-черк. инж.-мелиор. инст-т ДГАУ, 2014. – 86 с.
4. Быкадорова А.А., Дутова А.В. Основа реализации стратегий территориального планирования //Актуальные вопросы экономики, менеджмента и финансов в современных условиях: Сборник научных трудов по итогам Междунар. науч.-практ. конф. 11 янв. 2016 г. - СПб, 2016. - С. 263-265.
5. Дутова А.В., Лущан М.Н. Оценка инвестиционной привлекательности //Наука

и молодёжь: сборник научных трудов / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2015. - С. 108-113.

6. Дутова А.В. Управление земельным фондом муниципальных образований: курс лекций /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 89 с.

7. Дутова А.В. Земельно-имущественные комплексы: курс лекций / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 75 с.

8. Кадастр земель муниципальных образований [Текст]: метод. указ. для практичес. занятий с использ. интерактивных форм обучения / Сост.: А.В. Дутова, О.В. Погребная, Е.В. Соколова; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – 60 с.

INFORMATION ROLE OF THE REAL ESTATE CADASTRE IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MUNICIPAL FORMATIONS

V.O. Nikolyukina, A.V. Dutova

The article defines the information role of the real estate cadastre in municipalities, depending on the effectiveness of its management. The main components of the development and interaction of the efficiency of the cadastre of municipal entities are reflected.

Keywords: real estate cadastre, efficiency, municipal education, information resources, management.

УДК 631.119

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ В КАГАЛЬНИЦКОМ РАЙОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Окишева, А.В. Дутова, канд. с.-х. наук, доцент
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Новочеркасск, Россия
e-mail: olya54922@yandex.ru

В статье рассмотрена эффективность ведения кадастра недвижимости и о виды эффективности системы государственного кадастрового учета на территории Кагальницкого района Ростовской области. Развитие кадастра в пределах муниципального образования идет вполне динамично, о чем говорит активное использование и пополнение сведениями кадастровой карты, а также проведение проверок Россельхознадзором.

Ключевые слова: кадастр недвижимости, эффективность, эффект, Росреестр, МФЦ, земельный контроль, надзор, земельный налог.

Государственный кадастр недвижимости необходим для обеспечения актуальной юридически значимой информацией такие важнейшие потребности общества [1-3], как:

- гарантии прав собственности и надежной защиты прав владений недвижимостью;
- поддержку системы налогообложения земли и недвижимой собственности;

- гарантии ипотечных кредитов; развитие и контроль земельного оборота;
- государственный контроль за использованием и охраной земель;
- рассмотрение земельных споров; проведение земельной реформы, включая приватизацию земли;
- развитие территорий, планирование и эффективное использование их земельных ресурсов;
- рациональное использование окружающей среды; сбор статистических данных о состоянии и использовании земельных ресурсов.

Эффективная система земельного кадастра – это результат организации системы землепользования и территории муниципальных образований, создания оптимальных пропорций в структуре земельного фонда и землепользования, их территориального размещения, улучшения экономической, налоговой, инвестиционной политики на территориях, что сказывается, в конечном счете, на эффективности материального производства [4-5].

В системе государственного кадастра недвижимости существует такое понятие как эффект. Он подразумевает результат земельно-кадастровых действий, выраженный в абсолютных и относительных.

Под эффективностью понимают проведение определенного объема и вида земельно-кадастровых действий для повышения качества и объема использования земельных и информационных ресурсов.

Эффективность и эффект системы ГКН можно подразделить на правовую, экономическую, организационно-технологическую и информационно-социальную составляющие [6-7].

Ведение кадастра в Кагальницком районе и услуги связанные с кадастром в целом осуществляются с помощью Управления Росреестра, а с 2017 г. полномочия в данной области получил и многофункциональный центр.

Услуги можно получить не только посредством личного обращения в Росреестр, но также и в режиме онлайн на официальном сайте.

В том числе можно получить следующие услуги в многофункциональном центре (табл. 1).

В ходе опроса населения было выявлено, что перевод услуг в электронный вид – приоритетное направление повышения качества услуг Росреестра.

Об активном ведении ГКН говорит то, что на публичной кадастровой карте нанесен Кагальницкий кадастровый район 61:14 (рисунок 1).

Если рассматривать детальней Кагальницкий кадастровый район 61:14 на примере с. Новобатайск можем видеть, что кадастровые кварталы, а затем и участки в них расположены очень плотно (рисунок 2). Исходя из этого, можно сделать выводы, что ГКН полноценно функционирует и ведется очень эффективно.

Особую роль на территории Кагальницкого района играет осуществление контрольных функций органами муниципального земельного контроля, которые должны выявлять нарушения и передавать материалы по ним в Россельхознадзор. Таким образом, в Кагальницком районе за 9 месяцев 2016 г. проведено 225 проверок (выявлено 57 нарушения земельного законодательства). Это отражает правовую и экономическую эффективность [3].

Таблица 1

Услуги, предоставляемые в многофункциональном центре

Вид услуги	Стоимость	Сроки оказания услуг
Государственная услуга по государственному кадастровому учету недвижимого имущества и (или) государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним	пошлина от 2 000 до 22 000 рублей	1) государственная регистрация прав – 9 рабочих дней 2) государственный кадастровый учет – 7 рабочих дней 3) государственный кадастровый учета и государственная регистрация прав – 12 рабочих дней 4) государственная регистрация ипотеки жилых помещений – 7 рабочих дней 5) государственная регистрация прав на основании нотариально удостоверенных документов – 5 рабочих дней
Государственная услуга по предоставлению сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости.	Размер платы от 300 до 4500 рублей	3 рабочих дня
Государственная услуга по приему заявлений о предоставлении земельных участков на Дальнем Востоке Российской Федерации в соответствии с Федеральным законом № 119-ФЗ от 01.05.2016 года	бесплатно	в день обращения

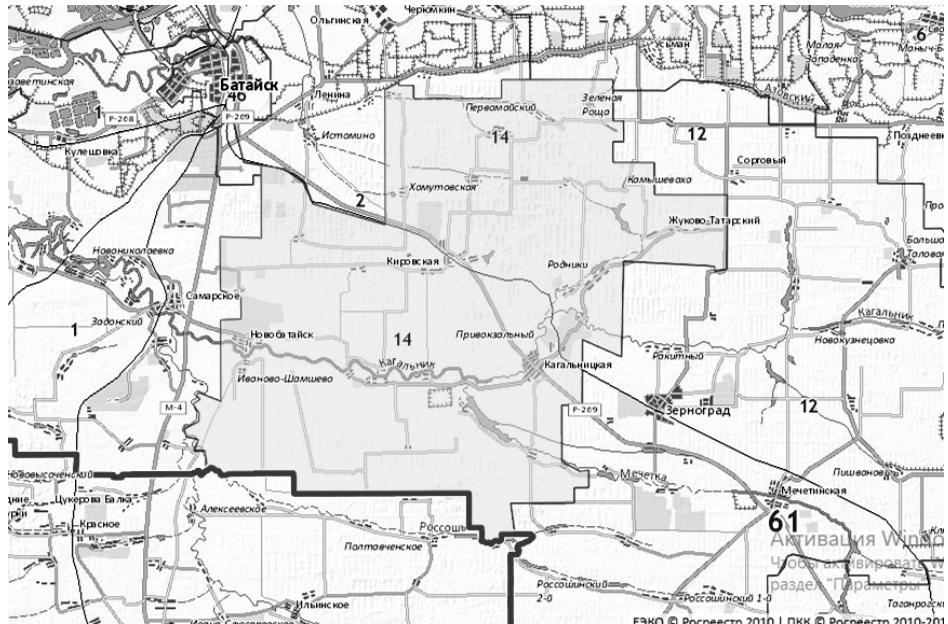


Рис. 1 – Кагальницкий район на публичной кадастровой карте



Рис. 2 – Плотность нанесения на карту кадастровых кварталов и участков на примере с. Новобатайск

Основную часть доходов Кагальницкого района составляют налоги (рисунок 3). Отталкиваясь от данных диаграммы, видим, что наибольший удельный вес поступления налогов по прогнозам на 2018 год будет иметь налог на доход физических лиц.

Таким образом, целью ведения кадастра на уровне муниципального образования служит его комплексное организационно-техническое и социально-экономическое развитие.

Анализируя эффективность ведения кадастра на территории муниципального образования Кагальницкий район Ростовской области, можно сделать вывод, что система отлажена на оптимальном уровне. Об этом говорит активное использование и пополнение сведениями кадастровой карты, а также проведение проверок Россельхознадзором. В том числе за последние годы предоставление услуг Управлением Росреестра, а также МЦФ, было переведено в электронный вид, что вызвало позитивный отклик у населения. Таким образом, видим, что ведение кагальницкого кадастра сочетает в себе все виды эффективности, а именно правовую, экономическую, организационно-технологическую и информационно-социальную ее составляющие.

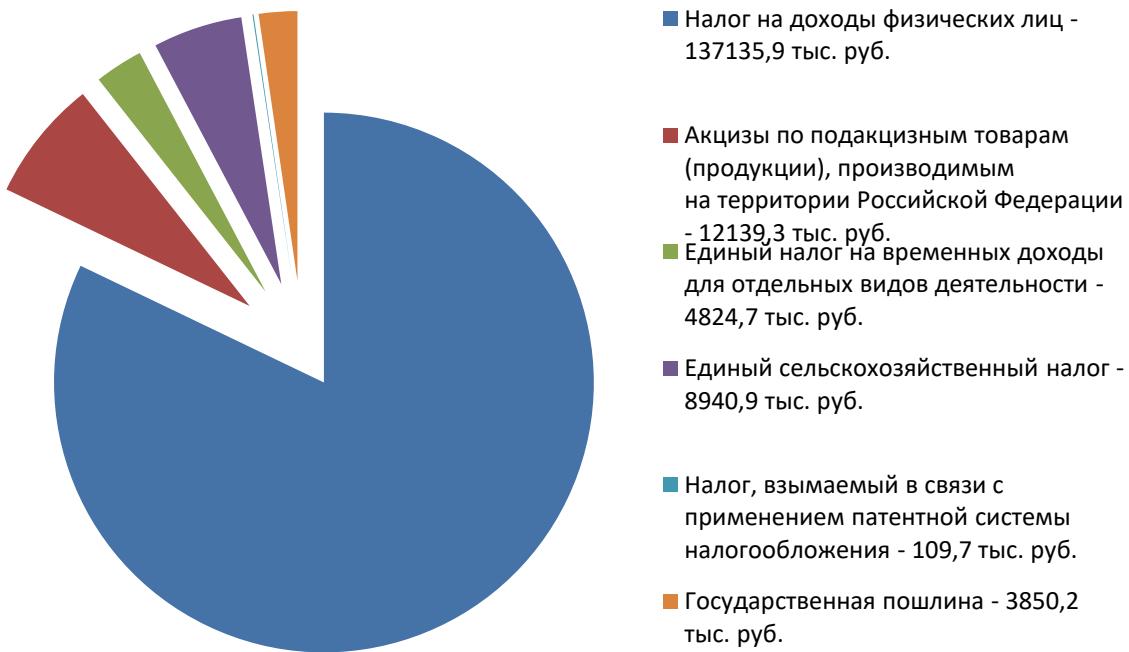


Рис. 3 – Прогнозируемые налоговые доходы бюджета Кагальницкого района на 2018 год

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дутова А.В. Управление земельным фондом муниципальных образований: курс лекций /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. -Новочеркасск, 2014. -124 с.
2. Дутова А.В., Курносова Е.С. Автоматизированный расчет арендной платы за земельные участки в муниципальном образовании // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России / Материалы всероссийской научно-практической конференции. В 8-ми томах. - 2017. - С. 38-43.
3. Дутова А.В., Лущан М.Н. Оценка инвестиционной привлекательности // Наука и молодежь сборник научных трудов. Министерство сельского хозяйства РФ; Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО "Донской государственный аграрный университет". - Новочеркасск, 2015. - С.108-113.
4. Быкадорова А.А., Дутова А.В. Основа реализации стратегий территориального планирования //Актуальные вопросы экономики, менеджмента и финансов в современных условиях / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 263-265.
5. Дутова А.В. Инвестиционные решения в сфере коммерческой недвижимости //Мелиорация и водное хозяйство. Пути повышения эффективности и экологической безопасности мелиораций земель Юга России / Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Шумаковские чтения). Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова. - 2017. - С. 275-279.
6. Дутова А.В. Земельно-имущественные комплексы: курс лекций / Новочерк.

инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 75 с.

7. Дутова А.В. Информационные системы кадастров: курс лекций для студ., обущ. по напр. «Землеустройство и кадастры» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 150 с.

THE EFFICIENCY OF THE CADASTRE IN KAGAL'NITSKIY DISTRICT OF ROSTOV REGION

O.A. Okisheva

The article talks about the effectiveness of the inventory and on the types of the effectiveness of the system of state cadastral registration on the territory of Kagal'nitskiy district of Rostov region. The development of the cadastre within the municipality is quite dynamic, as evidenced by the active use and updating of the cadastral map, as well as the Rosselkhoznadzor inspections.

Keywords: real estate cadastre, efficiency, effect, Rosreestr, MFC, land control, supervision, land tax.

Научное издание

**Актуальные направления развития аграрной науки
в работах молодых учёных**

Сборник научных статей молодых ученых, посвященный 190-летию
опытного дела в Сибири, 100-летию сельскохозяйственной науки
в Омском Прииртышье и 85-летию образования Сибирского НИИ
сельского хозяйства

Ответственный редактор В. С. Бойко

Компьютерная верстка В. П. Каштанова

Подписано к печати 26.06.2018. Формат бумаги 60 х 90, 1/16.

Печать оперативная. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 13,25. Тираж 300 экз. Заказ 71.

Издательство ООО «ЛИТЕРА»

644043, г. Омск, ул. Фрунзе 1, корп. 3, оф. 13. Тел. /факс: 211- 600
E-mail: litera_2013@mail.ru