

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЮГО-ВОСТОКА**

**ЭКОЛОГИЯ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ
И АДАПТИВНАЯ СЕЛЕКЦИЯ**

(ПОСВЯЩАЕТСЯ 145-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ДОЯРЕНКО А.Г.)

**Сборник докладов
3-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции
молодых ученых и специалистов с международным участием, 20-22 марта 2019 года**

Саратов - 2019

УДК 001:63

Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция
(посвящается 145-летию со дня рождения Дояренко А.Г.)

Сборник докладов 3-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» 20-22 марта 2019 года, Саратов

В настоящем издании представлены научные статьи, подготовленные молодыми учеными ВУЗов и различных НИИ России, Казахстана, Узбекистана, Беларуси, Украины, в которых приведены новые экспериментальные материалы по основным научным направлениям: генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур, научно-производственные достижения в растениеводстве, почвоведение, агрохимия, земледелие, экология, мелиорация, лесоводство и озеленение, генетика, селекция и воспроизводство сельскохозяйственных животных, аквакультура.

Издание посвящено 145-летию со дня рождения Дояренко А.Г. и предназначено для научных работников, специалистов сельского хозяйства, аспирантов, студентов и всех, интересующихся отечественной сельскохозяйственной наукой.

Статьи печатаются в авторской редакции.

Под общей редакцией к.с.-х.н. С.С. Деревягина
Ответственный за выпуск: к.с.-х.н. Д.И. Губарев

ISBN 978-5-9758-1717-4

© ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» 2019 г.
© Издательство «Научная книга»

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Акиншина О.В. Некоторые особенности в определении качества зерна озимой мягкой пшеницы в «Белгородском ФАНЦ РАН»	7
Аксенов А.В., Костылев П.И., Краснова Е.В. Изучение суходольного риса в Ростовской области	12
Башлакова О.Н., Синцова Н.Ф. Агроэкологическая оценка перспективных селекционных образцов картофеля в Кировской области	15
Волков Д. П., Зайцев С. А., Жужукин В. И., Гусева С. А. Сорт редьки масличной «Амбер» для производства высококачественных кормов в условиях недостаточного увлажнения Нижнего Поволжья	19
Ескова В.С., Гусев В.В., Халикова М.М., Бахарева Н.В. Урожайность и качество сорго-суданковых гибридов	24
Зайцев С.А. Оценка комбинационной способности инцухт-линий кукурузы по площади листа яруса початка	29
Зеленева Ю.В. Структура генотипного состава популяции <i>Puccinia recondite</i> rob. ex. desm. f. sp. tritici в ЦЧР	33
Конькова Э.А. Желтая карликовость ячменя на пшенице и пути ограничения ее вредоносности	37
Матвеев К.А., Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Симонова Е.А. Семеноводство яровой вики в смешанном посеве	40
Набатова Н.А. Сорт озимой ржи Флора	42
Нидюлин В.Н., Санжеев В.В. Сравнительный анализ кормовой и семенной продуктивности трех экотипов кохии простертой (<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.) в аридной зоне Северо-Западного Прикаспия	45
Парфенова Е.С. Экологическая пластичность и стабильность урожайности озимой ржи в Кировской области	49
Полунина Т.С., Лавринова В.А. Семенная инфекция на сортах озимой пшеницы в ЦЧР	54
Попова Т.Н. Перспективные популяции люцерны Ершовской селекции	58
Рыжова А.А., Хегай С.В., Умралина А.Р. Инвентаризация растительного агробиоразнообразия в Кыргызстане и перспективы использования их диких сородичей	61
Рыжова А.А., Хегай С.В., Умралина А.Р. Накопительное культивирование биомассы растений рода астрагал в условиях <i>in vitro</i>	65
Санжеев В.В., Нидюлин В.Н. Кормовая продуктивность камфоросмы Лессинга в условиях полупустынной зоны Северо-Западного Прикаспия	68
Сергеева С.Е. Влияние срока сева и нормы высева на продуктивность семян горчицы белой Луговской и редьки масличной Снежанна	71
Солонечный П.Н. Уровень, вариабельность и корреляция количественных признаков сортов ячменя ярового	74
Старчак В. И., Жужукин В. И. Изучение изменчивости хозяйственно-важных признаков в модельной популяции зернового сорго	78
Чернобай С.В. Селекция ярового тритикале на повышение хлебопекарных свойств	80
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	
Березовский С.В. Продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости в зависимости от сроков их посева и способов уборки пожнивных остатков предшественника в условиях Северной Степи Украины	85

Попова Е.Н., Музафаров Н.М. Влияние агроэкологических условий на продуктивность яровых зерновых колосовых культур в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения	90
Прахова Т.Я., Прахов В.А. Продуктивность нетрадиционных масличных культур в условиях Пензенской области	93
Сафина Н.В., Кильянова Т.В. Влияние способов посева и густоты растений сафлора красильного на продуктивность и качество зелёной массы	97
Сафина Н.В., Кильянова Т.В., Шарипова Р.Б. Технология возделывания лекарственного растительного сырья с использованием нетрадиционных культур в Ульяновском регионе	102
Шарипова Р.Б., Мулендеева И.Ю. Перспектива возделывания люпина белого в условиях изменяющегося климата региона	106

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ЭКОЛОГИЯ

Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Н. Эффективность различных доз минеральных удобрений и систем обработки почвы при возделывании озимой твердой пшеницы	113
Беспалов В.А. Типизация земель хозяйства южного агроэкологического района Воронежской области	116
Бокатуро Н.Н. Продуктивность и удельная активность ^{137}Cs сена радиоактивно загрязненного пойменного луга	119
Бузуева А.С., Медведев И.Ф., Ефимова В.И. Особенности водного режима почвы под яровой пшеницей в различных севооборотах	123
Верин А.Ю., Медведев И.Ф. Формирование экологических индикаторов каштановой почвы под влиянием лесных насаждений	126
Горянина Т.А., Горянин О.И. Совершенствование сортовой технологии возделывания озимого тритикале в Среднем Заволжье	129
Губарев Д.И., Вайгант А.А., Ларькин М.А. Неоднородность почвенно-агрохимических показателей чернозема обыкновенного в условиях выраженного рельефа	133
Джангабаев Б.Ж., Щербинина Е.В., Пронович Л.В. Изучение технологий возделывания яровой твёрдой пшеницы в Самарском Заволжье	137
Журавлев Д.Ю., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф. Влияние длительного применения минеральных удобрений на гумусное состояние и запасы валовых форм макроэлементов питания чернозема южного в условиях засушливой степи Поволжья	142
Лоскутов С.И., Пухальский Я.В., Шапошников А.И., Воробьев Н.И., Белимов А.А. Молекулярная экология – новое направление в изучении изменения биоразнообразия микрофлоры различных типов почв под воздействием засухи	146
Магомедов Н.Р., Казиметова Ф.М., Сулейманов Д.Ю. Энергетическая оценка ресурсосберегающей технологии возделывания риса	151
Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Бузуева А.С., Ефимова В.И., Молчанов И.О. Использование сапропеля в качестве органического удобрения в звене севооборота «пар-озимая пшеница»	155
Михайленко И.И. Влияние почвенно-орографического фактора на урожайность сортов озимой пшеницы в условиях лесостепной зоны Белгородской области	159
Навольнева Е.В., Захарова В.В. Влияние агротехнических приёмов на содержание подвижного фосфора в почве	162
Несветаев М.Ю., Верин А.Ю., Деревягин С.С., Медведев И.Ф., Бажан Г.Н. Особенности распределения макроэлементов в материнской породе Елшано-Гусельского агроландшафта	167

Несветаев М.Ю., Кораблёва И.Н. Элементы адаптивно-ландшафтной организации использования пахотных земель в Поволжье	170
Никитин С.Н., Сайдяшева Г.В. Перспективы использования ассоциаций азотфиксирующих бактерий на яровой пшенице	175
Никитин С.Н., Сайдяшева Г.В., Захаров С.А. Баланс основных элементов питания при применении минеральных и модифицированных удобрений при возделывании овса в Среднем Поволжье	178
Осипова О.В. Качество сена пойменного луга в зависимости применения минерального удобрения	182
Покусаев П.А., Соколов Н.М., Стрельцов С.Б., Худяков В.В., Кораблёва И.Н., Либерцев С.А. Орудия для ресурсосберегающей почвозащитной обработки почвы	186
Селиванова В.Ю. Влагообеспеченность посевов ячменя при возделывании по классическим технологиям в засушливых условиях Нижнего Поволжья	190
Смольский Е.В. Эффективность защитных мероприятий при улучшении радиоактивно загрязненных пойменных кормовых угодий в отдаленный период после аварии на ЧАЭС	194
Халгаева К.Э., Новиченко Е.А., Бекиева А.Т., Сергеева И.А., Мушаева А.И., Манжикова А.В. Продуктивность сортов озимой пшеницы при разном фоне минерального питания на светло-каштановых почвах Центральной зоны Калмыкии	199
Халгаева К.Э., Дертиева А.В., Кравченко Е.А., Иванкиева М.А., Валетова В.В. Технология возделывания гибрида кузуба в условиях Центральной зоны Республики Калмыкии	204
Щеклеина Л.М., Вотинцева Ал. К. Обоснование профилактических мероприятий по борьбе с прогрессирующим заболеванием – спорынья	207
МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО	
Реут А.А. Использование древовидных пионов в озеленении Республики Башкортостан	213
ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. АКВАКУЛЬТУРА	
Абдузоирова Д., Юсупов С.Ю. Курдючные овцеводство Узбекистана	217
Ахмадалиева Л.Х., Элмуродов Б.А., Исмаева Р.А., Абдалимов С. Анализ способов получения цветного антигена для диагностики пуллороза- тифа птиц и воспроизводства поголовья птиц	220
Ахмадалиева Л.Х., Юсупов С.Ю., Бобокулов Н.А., Фазылов У.Т., Попова В.В., Хатамов А.Х., Торешова А.У., Уримбетов А.А., Кличев З.С., Юсупов А.Р., Ёркулов Х.Н.	224
Ахмадалиева Л.Х., Салимов Х.С., Гафуров А.Г., Орипов А.О., Элмуродов Б.А., Исмаева Р.А., Мамадуллаев Г.Х., Салимов И.Х., Абдалимов С.Х., Исаев Ж.М., Уримбетов А.А. Правовая охрана объектов интеллектуальной собственности в НИИ ветеринарии	228
Бабич Е.А. Организация кормления молодняка при выращивании на мясо в условиях Костанайской области	233
Бабич Е.А. Продуктивные и экстерьерные особенности коров голштинской породы разной селекции	237
Байсакалов А.А., Ракецкий В.А., Жумабаев А.К. Анализ международного опыта дорашивания молодняка и эффективные методы дорашивания мясного поголовья в хозяйствах Костанайской области	240
Бальников А.А., Гридюшко Е.С., Гридюшко И.Ф., Казутова Ю.С. Продуктивные качества свиноматок различных сочетаний	243
Гуркина О.А., Манаенкова А. Влияние поликультуры на гидрохимический и микробиологический режим воды в водоемах	245

Гуркина О.А., Клименко А.А., Фадеева Ю.Д. Особенности выбора видов осетровых для выращивания в системах с замкнутым циклом водоснабжения	248
Ибрагимов Б.Б. Изменение пропорций тела кролика новозеландской белой породы с рождения до месячного возраста	253
Калашников А.Е., Гостева Е.Р. Разработка и использование геномных технологий для генетической экспертизы и племенной оценки молочного и мясного скота, разведения и совершенствования пород мясного и молочного направления продуктивности	256
Калашников А.Е., Кабицкая Я.А. Формирование успешной современной экономической модели при помощи методов постгеномной селекции и генетической идентификации в породах крупного рогатого скота России	260
Олиферук А.А., Гарская Н.А., Гаранович И.И., Папченко А.В. Морфология клеток гемолимфы медоносных пчел украинской степной и карпатской пород	263
Очилов К.Д., Ашурмахматов С., Ахророва Г. Генетическая структура каракалпакского породного типа каракульских овец по полиморфизму белков и ферментов крови	268
Очилов К.Д., Нормухамедов И.Н. Пигментации волос каракульских ягнят генетический анализ методом микрофотометрии	273
Пищелка Е.В. Репродуктивные качества свиноматок заводских линий в белорусской крупной белой породе свиней	276
Попова В.В., Кличев З.С., Рафиев Б.Х. Инновационный подход к подготовке кормов для скармливания в овцеводстве	280
Рудак А.Н., Рудак А.Н. Воспроизводительные качества кобыл ганноверской породы различной стрессчувствительности	283
Салимов И.Х., Салимова Д.И., Уракова Р.М. Изучение клинических признаков и патологоанатомических изменений при экспериментальном браздоте овец	286
Тарасов П.С., Гуркина О.А., Мацюпа И.О. Качество воды при выращивании креветки <i>Macrobrachium rosenbergii</i> в условиях установки с рециркуляцией воды	289
Туренко О.Ю., Лукьянова А.О., Емельянова Ю.Д. Качество водной среды в установке с рециркуляцией воды	292
Туренко О.Ю., Влащенко К.А., Киреева О.Ю. Аквакультура в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)	296
Хусеинова М.А., Юсупов С.Ю., Исмаилов М.Ш. Современное состояние и перспективы развития козоводства	300
Шимелкова Р.Ж., Демидова И.В., Алдиярова А.К. Получение плодных пчелиных маток в изолированном облетнике юга Казахстана	303
Шутова О.А., Тормышов П.С., Коник Н.В. Системы управления качеством в сельском хозяйстве: отраслевой аспект	306
Эрматов Ю.А., Бердикулов Ф.Ш. Генетический потенциал современных кроссов родительского стада кур мясного направления	311

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 633.11«324»:631.526.32

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В «БЕЛГОРОДСКОМ ФАНЦ РАН»

Акиншина О.В., младший научный сотрудник
ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», Белгород
E-mail: akinshinaolga@bk.ru

Аннотация. Изложены результаты комплексного исследования качества зерна озимой мягкой пшеницы и оценка сопряженности технологических свойств зерна.

Ключевые слова: мягкая пшеница, качество зерна, агрегирующая способность, корреляционный анализ.

Введение. Проблема производства высококачественного зерна в Российской Федерации имеет важное значение. На хлебопекарные свойства муки влияет ряд наследственных и средовых факторов. Оценка хлебопекарных свойств пшеницы достаточно крайне длительный и трудоемкий процесс. Прибор Миксолаб позволяет вести комплексный анализ, определяющий одновременно несколько показателей и свойств зерна.

Материалы и методы исследования. В качестве растительного материала использовали сортообразцы озимой мягкой пшеницы конкурсного испытания ФГБНУ «Белгородского ФАНЦ РАН». Для определения степени агрегации белкового комплекса с помощью дисульфидных связей использовали ранее описанную методику [1, 2]. Для корреляционного анализа и определения других статистических показателей использовали программу Statistica 6.0 Для комплексного анализа качества муки использовался прибор Миксолаб производства компании CHOPIN Technologies (Франция) стандартизированного ICC 173 (ICC 173, 2008).

Результаты и обсуждение. В современном лабораторном контроле качества муки принято анализировать множество отдельно взятых показателей, таких как клейковина (количество и качество), особенности белкового комплекса, крахмал и т. д. Прибор Миксолаб (Франция) позволяет вести контроль качества муки, принимая во внимание не только отдельно взятые показатели зерна, но и их взаимодействие между собой. Одним из наиболее важных показателей качества муки (шрота) этого прибора является индекс Замес. Результаты анализа представленных сортов озимой пшеницы демонстрирует табл. 1. Как видно, разделение сортов в 2016 году на группы, отличающиеся количеством дисульфидных связей между пептидами зерна, показало существенные различия между ними по Замесу. Группа сортов с меньшим числом дисульфидных связей в этом году обладала худшими показателями качества, по сравнению с группой, имеющей большее количество дисульфидных мостиков ($t = 2,93^*$; $P < 0,05$; $n = 13$). Характерно, что более сухие условия 2017 года (табл. 2), которые способствовали более активной агрегации белкового комплекса с помощью дисульфидных связей, в группе сортов с их низкой способностью в 2016 году, показали тенденцию к улучшению показателя Замес, но различия находились в пределах ошибки опыта ($t = 1,37$; $P > 0,05$; $n = 8$). На вторую группу сортов изменения в погодноклиматических условиях 2017 года не привели к существенному изменению в агрегации белкового комплекса, но отразились на показателе Замес ($t = 3,42^{**}$; $P < 0,01$; $n = 16$). Возможно, более низкая температура 2017 года по сравнению с 2016 годом в период налива и созревания зерна (на $-2,5^\circ$) не позволила в полной мере обеспечить агрегацию пептидов белкового комплекса зерновки.

Таблица 1. Среднемесячные показатели температуры и количества осадков в период вегетации 2016-2017 гг. (х. Гонки, ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН»)

Месяц	Температура, °С			Количество осадков, мм		
	2016	2017	норма	2016	2017	норма
апрель	13,1	8,1	7,5	34,5	25,0	41,0
май	17,2	13,7	14,6	103,5	32,2	47,0
июнь	22,7	18,6	17,9	37,3	22,0	63,0
июль	25,5	23,0	19,9	97,3	53,7	69,0
август	23,7	24,7	18,7	85,0	25,0	56,0
Среднее	20,4	17,6	15,7	71,5	31,6	55,2

В результате, судя по табл. 1, изменения углеводного комплекса зерновки между годами обусловлено действием данных факторов среды (результатирующая температуры и влажности). Такое заключение следует из анализа показателей Амилаза и Вязкость. Как видно, в обеих группах сортов в 2017 году по сравнению с 2016 годом наблюдались более высокие показатели Амилазы (свидетельство пониженной активности фермента) и большему индексу Вязкости. Это совпадает с результатами анализа прорастаемости зерна в колосе. Так, в 2017 году этот показатель был несколько ниже по сравнению с предшествующим годом. В целом по обеим группам сортов в 2016 году индекс Амилазы составил 3,9 балла, а в 2017 году – 5,8 балла. Различия 1,9 балла значимы ($HC_{P_{0,05}} = 1,2$ балла, $n = 26$). Соответственно, Вязкость в 2016 году в целом по исследуемым сортам составила 2,1 балла, а в 2017 году – 5,8 балла. Различия 3,7 балла существенны ($HC_{P_{0,05}} = 1,6$ балла, $n = 26$; $t = 4.96^{**}$; $P < 0,01$).

Следовательно, повышенная влажность в период созревания в 2016 году привела к прорастанию части зерен, повышению амилазной активности и частичной деградации крахмала. Это в свою очередь определило уровень индексов Амилазы и Вязкости теста.

Анализ сопряженности показателей числа дисульфидных связей в белковом комплексе зерновки с показателями, затрагивающими углеводный комплекс эндосперма, представлен в таблице 2. В данном случае, как в 2016, так и в 2017 году разделение сортов по числу дисульфидных связей и вариантам бета-амилазы не затронуло изменений в активности амилазы (индекс Амилаза). Так, в 2016 году индекс Амилаза в группе сортов с меньшим количеством дисульфидных связей составил $4,4 \pm 0,5$ балла, а - с большим количеством дисульфидных связей - $3,6 \pm 0,2$ балла, т.е. различия незначительные ($t=1,43$; $P > 0,05$; $n = 13$). Аналогичная ситуация проявилась в 2017 году. В этом случае индекс Амилаза в группе сортов с меньшим количеством дисульфидных связей составил $5,4 \pm 0,8$ балла, против другой группы - $6,1 \pm 0,7$ балла ($t=0,69$; $P > 0,05$; $n = 13$).

Подобная тенденция проявилась при анализе статистической связи числа дисульфидных связей с индексом Вязкость. В данном случае в 2016 году группа сортов с меньшим количеством дисульфидных связей имела средний показатель вязкости в $2,8 \pm 1,3$ балла, а группа – с более высоким показателем дисульфидных связей - $1,6 \pm 0,4$ баллов ($t=0,88$; $P > 0,05$; $n = 13$). В 2017 году получены подобные результаты. Так, в первой группе сортов индекс вязкости составил $5,4 \pm 0,9$ балла, а во второй - $6,1 \pm 0,8$. Различия не существенны ($t=0,60$; $P > 0,05$; $n = 13$).

Последний показатель - Ретроградация связан с углеводной частью эндосперма. Он обуславливает интенсивность черствения хлебобулочных изделий. Это обусловлено характером кристаллизации крахмала. Чем выше индекс Ретроградации, тем быстрее идет кристаллизация крахмала при его застывании, соответственно, тем интенсивнее идет процесс черствения хлеба. Как видим, условия 2017 года благоприятствовали формированию условий способствующих более интенсивному черствению хлебопродукции. Так, в 2016 году индекс Ретроградации всех исследуемых сортов составил в среднем 2,8 балла, а в 2017 году - 7,1 балла. Различия в 4,3 балла значимы

Таблица 2. Результаты анализа некоторых сортов по показателям качества зерна озимой мягкой пшеницы в течение 2016-17 гг.

Название сорта	Количество дисульфидных связей в белке по годам, мл/сух.клейк.			Замес по годам, балл			Амилаза по годам, балл			Вязкость, балл			Ретроградация, балл		
	2016	2017	среднее	2016	2017	среднее	2016	2017	среднее	2016	2017	среднее	2016	2017	среднее
I группа сортов															
Богданка	4,9	6,6	5,8	3	5	4,0	4	6	5,0	1	6	3,5	1	8	3,5
Волжская 100	3,9	5,8	4,9	2	4	3,0	4	5	4,5	0	6	3,0	1	7	4,0
Льговская 4	4,1	7,4	5,8	4	4	4,0	5	8	6,5	6	8	7,0	8	8	8,0
Синтетик	4,9	4,9	4,9	2	3	2,5	3	3	3,0	1	3	2,0	1	4	2,5
Нoff	5,0	6,2	5,4	5	4	4,5	6	5	5,5	6	4	5,0	6	6	6,0
Среднее	4,6±0,5	6,2±0,4	5,3	3,2±0,6	4,0±0,3	3,6	4,4±0,5	5,4±0,8	4,9	2,8±1,3	5,4±0,9	4,1	3,4±1,5	6,6±0,7	5,0
$HCP_{0,05} = 1,5; t$	3,03*		x	1,37		x	1,04		x	1,86		x	2,19		x
II группа сортов															
Ариадна	6,9	6,1	6,5	6	4	5,0	4	6	5,0	1	7	4,0	2	8	5,0
Безенчукская 380	5,8	6,6	6,2	5	4	4,5	4	8	6,0	4	8	6,0	6	8	7,0
Везёлка	6,3	6,8	6,6	5	4	4,5	3	3	3,0	2	2	2,0	3	5	4,0
Искринка	5,8	6,2	6,0	4	4	4,0	3	9	6,0	2	8	5,0	4	8	6,0
Корочанка	5,9	7,4	6,7	5	3	4,0	4	6	5,0	1	6	3,5	1	8	4,5
Свирская	5,8	5,8	5,8	4	4	4,0	4	5	4,5	1	3	2,0	2	6	4,0
Северодонец. юб.	5,9	6,7	6,3	6	5	5,5	4	5	4,5	1	7	4,0	1	8	4,5
Селянка одес-ская	7,1	6,5	6,8	8	5	6,5	3	7	5,0	1	8	4,5	1	8	4,5
Среднее	6,2±0,2	6,5±0,5	6,4	5,4±0,5	4,1±0,2	4,8	3,6±0,2	6,1±0,7	4,9	1,6±0,4	6,1±0,8	3,9	7,4±0,4	5,0	5,0
$HCP_{0,05} = 0,6; t$	1,27		x	3,42**		x	3,62**		x	5,32***		x	6,36***		x
Оценка между I и II группами	t=2,97*	t=0,47	x	t=2,93*	t=0,32	x	t=1,43	t=0,69	x	t=0,88	t=0,60	x	t=0,55	t=0,90	x

Продолжение таблицы 2

Название сорта	Урожайность, ц/га			Проросших зерен, %		
	2016	2017	среднее	2016	2017	среднее
I группа сортов						
Богданка	42,5	48,8	45,7	43	5	24
Волжская 100	57,0	59,6	58,3	46	3	24,5
Львовская 4	48,6	66,4	57,3	1	12	6,5
Синтетик	64,0	65,5	64,8	28	10	19
Hoff	53,6	68,5	61,1	0	4,5	2,3
Среднее	53,1±3,7	61,8±3,6	57,5	23,6±9,9	6,9±1,7	15,3
t	2,62		x	1,54		x
II группа сортов						
Ариадна	52,7	67,9	60,3	13	18	15,5
Безенчукская 380	32,8	55,3	44,1	2	2	2
Везёлка	56,7	71,2	64,0	9	18	13,5
Искринка	66,2	64,2	65,2	8	11	9,5
Корочанка	49,0	64,7	56,9	40	4	22
Свирская	65,3	67,1	66,2	13	4	8,5
Северодонец. юб.	43,7	59,4	51,6	37	10	23,5
Селянка одесская	51,0	62,3	56,7	21	26	23,5
Среднее	52,5±3,9	64,0±1,8	57,3	17,9±4,9	8,5±2,9	13,2
t	4,16***		x	1,06		x
Оценка между I и II группами	t=0,55	t=0,90	x	t=0,52	t=1,37	x

Примечание: *, **, *** различия существенны, соответственно, при $P \leq 0,05$; 0,01; 0,001

($НСР_{0,05} = 1,6$ балла, $n = 26$; $t = 5,76^{**}$). В то же время, оценка действия числа дисульфидных связей на индекс Ретроградации показала отсутствие их сопряженности.

Так, в 2016 году группа сортов с меньшим количеством дисульфидных связей имела средний показатель $3,4 \pm 1,5$ балла, а другая группа - $2,5 \pm 0,6$ балла ($t=0,55$; $P > 0,05$; $n = 13$). В 2017 году ситуация повторилась. В данном случае первая группа сортов имела средний показатель Ретроградации $6,6 \pm 0,7$ балла, а вторая - $7,4 \pm 0,4$ балла, что несущественно ($t=0,90$; $P > 0,05$; $n = 13$).

Следовательно, число дисульфидных связей определяет качество белковой части зерновки и не затрагивает углеводную составляющую эндосперма. И так, различия по способности к агрегации белков с помощью дисульфидных связей не влияют на технологические качества зерна, связанные с углеводной частью зерна, но оказывают влияние на показатели замеса, обусловленные белковой частью эндосперма.

Учитывая, что важнейшим показателем генотипа является его потенциальная, продуктивность было важно оценить, влияет ли различие по числу дисульфидных связей в белковом комплексе, на урожайность озимой мягкой пшеницы. Результаты по исследованным сортам представлены в таблице 2.

Как видно, в целом не прослеживается связи между числом дисульфидных связей и урожайностью данных сортов. Так, в 2016 году группа сортов с меньшим количеством дисульфидных связей имела среднюю урожайность $53,1 \pm 3,7$ ц/га, а вторая группа, с большим числом дисульфидных связей в белковом комплексе, характеризовалась урожайностью в $52,2 \pm 3,9$ ц/га. Различия находились в пределах ошибки опыта ($t=0,18$; $P > 0,05$; $n = 13$). Подобная ситуация сохранилась в 2017 году. В данном случае, первая группа сортов имела среднюю урожайность $61,8 \pm 3,6$ ц/га, а вторая - $64,0 \pm 1,8$ ц/га ($t=0,57$; $P > 0,05$; $n = 13$). В целом, ведущую роль в формировании урожайности исследованных сортов за анализируемый период играли особенности погодно-климатических факторов, а не наследственности. Так, разница в продуктивности за эти годы в группе сортов с меньшим количеством дисульфидных связей составила $8,7$ ц/га в пользу 2017 года. Различие существенно ($t=2,62^*$; $P < 0,05$; $n = 10$). Аналогичная закономерность наблюдалась и по второй группе сортов. В этом случае, в 2016 году средняя урожайность по группе составила $52,2 \pm 3,9$ ц/га, а 2017 году - $64,0 \pm 1,8$ ц/га. Различие в $11,8$ ц/га значимо ($t=4,16^{**}$; $P < 0,01$; $n = 16$).

Выводы:

Повышенная амилазная активность и частичная деградация крахмала связана с такими показателями, как Амилаза и Вязкость теста. Это следствие повышенной влажности в период созревания зерна что привело к частичному прорастанию зерна. Качество белковой части зерна связано с числом дисульфидных связей и не затрагивает углеводную составляющую эндосперма.

Список литературы:

1. Нецветаев, В.П. Методы седиментации и оценка качества клейковины мягкой пшеницы / В.П. Нецветаев, О.В. Лютенко, Л.С. Пащенко, И.И. Попкова // Научные ведомости БелГУ. Серия. Естественные науки. - Белгород: БГУ. - 2009. - №11(66). - Вып. 9/1. - С. 56-64.
2. Нецветаев, В.П. Оценка качества зерна мягкой пшеницы SDS-седиментацией пшеницы / В.П. Нецветаев, О.В. Лютенко, Л.С. Пащенко, И.И. Попкова // Сельскохозяйственная биология.- 2010.- № 3.- С. 63-70.
3. Нецветаев В.П, Третьяков М.Ю., Лютенко О.В., Пащенко Л.С. Сравнительная оценка реологических свойств муки и шрота мягкой пшеницы на приборе Mixolab // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. - Белгород: БГУ- 2010 -№21(92).Вып.13. - С. 56-62.

Аксенов А.В., аспирант; Костылев П.И., д.с.-х.н.; Краснова Е.В., к.с.-х.н.

ФГБНУ АНЦ «Донской»,

E-mail: aleksandraksenov774@gmail.com

В большинстве стран рис выращивают в основном при постоянном затоплении слоем воды на поле от посева до начала уборки, т.е. до начала восковой спелости риса. Но в некоторых странах выращивают риса без затопления водой. Суходольный рис выращивается на богарных полях без валиков, где быстрый дренаж почвы или неровная поверхность затрудняет накопление воды [1]. Такой рис иногда называют горным, так как его выращивают в горах на высоте 1-2 тыс. м над уровнем моря. Суходольный рис обычно выращивают на полях, где применяют мало удобрений, и высевают семенами во влажную почву [2]. Выращивание такого риса существенно зависит от суммы дождевых осадков, не менее 1000-1100 мм за период вегетации [3]. Традиционные горные сорта риса имеют низкую урожайность и часто полегают, однако приспособлены к дефициту воды [4]. В мировом рисоводстве суходольный рис выращивают на относительно небольшой части площади – около 20 млн. га (12%). Однако в некоторых странах он представляет собой основной тип культуры. По сведениям IRRI, из общей площади под этой культурой доля суходольного риса в Южной и Юго-Восточной Азии составляет 8, в Западной Африке – 62, а в Латинской Америке – 72%. Объем производства зерна составляет 5% мирового сбора [5]. Он имеет хороший вкус, но формирует более низкую урожайность, чем затопляемый рис. При затоплении рис более подвержен различным болезням, чем на суходоле. Недостатками этой технологии являются истощение земли, сорняки и восприимчивость к засухе.

Засухоустойчивость – хорошо исследованный признак у риса. Увеличение тенденции нехватки воды во всем мире в связи с изменением климата, а также с высоким потреблением воды растениями обычных сортов риса делают выведение относительно засухоустойчивых, маловодотребовательных сортов очень важной задачей для селекционных программ.

В связи с ростом городов и давлением со стороны других, более важных с.-х. культур культивирование риса было отодвинуто в менее благоприятные районы с большими проблемами доступности воды. Из-за ограниченных водных ресурсов в ряде стран давно уже стали уменьшать расход воды при выращивании риса с помощью перехода на периодическое затопление. В странах Индокитая и Латинской Америки значительное распространение получила технология возделывания, основанная на периодических поливах суходольного риса [6].

Суходольный рис в последнее время разделили на два: горный и аэробный. Сорта горного риса являются устойчивыми к засухе, но имеют низкий потенциал урожайности. Аэробная система риса нацелена на более благоприятные условия, где используются удобрения и дополнительное орошение, если количество осадков недостаточно. Достижение высоких урожаев в относительно благоприятных аэробных почвенных условиях требует создания новых сортов "аэробного риса", которые сочетают засухоустойчивость горных сортов с высокой урожайностью равнинных сортов. По существу, аэробный рис можно рассматривать как "высокоурожайный" горный рис [7].

Первая селекционная работа по рису на Дону началась еще в 20-е годы на Персиановской опытно-мелиоративной станции, где в 1926 г. П.А.Витте вывел несколько сортов для периодического орошения (Белый СКОМС, Бурый СКОМС). Однако это были первые попытки интродукции нового для данного региона вида растения, которые не имели большого практического применения в хозяйствах [8].

В настоящее время в связи с большими затратами на содержание оросительных систем и водоснабжение становится актуальным выращивание суходольного риса. В связи со снижением запасов оросительной воды в Кубанском и Цимлянском водохранилищах возобновился интерес к суходольным сортам риса для Ростовской области и Краснодарского края.

Получение высоких урожаев в условиях периодического орошения возможно при тщательной предпосевной подготовке почвы с внесением удобрений.

Это подтверждается положительным опытом выращивания суходольного риса в Волгоградской области (ВНИИ орошаемого земледелия) при 12 поливах дождевальными установками за сезон. Там разработана водосберегающая технология орошения риса, которая позволяет формировать урожайность зерна 4-6 т/га и характеризуется экономией оросительной воды по сравнению с применяемой в 3-5 раз, высокой экологической безопасностью и рентабельностью производства 27-99%. Водопотребление периодически поливаемого при поливе капельным орошением риса варьировало в пределах от 5700 до 6000 м³/га [9].

Для использования таких экономичных технологий орошения нужны новые сорта, и не только высокоурожайные и устойчивые к болезням и вредителям, но прежде всего засухоустойчивые, малочувствительные к избытку алюминия и недостатку фосфора в почве, подходящие для условий интенсивного производства.

Создание новых адаптивных сортов, способных с наибольшей эффективностью использовать благоприятные факторы внешней среды и одновременно противостоять действию экологических стрессоров, оказывается главным условием повышения адаптивного реагирования на возможные изменения климата [10].

Целью наших исследований являлось создание исходного материала риса для селекции продуктивных маловодотребовательных сортов, устойчивых к длительному пересыханию почвы и воздушной засухе.

Материал и методы. Источниками засухоустойчивости послужили коллекционные образцы: Ан-Юн-Хо, (Китай), Дин-Сян (К-3903, Китай), Золотые всходы (К-3552), Контро (К-3907, Китай), Суходольный (К-1286, Китай), Чан-Чунь-Ман (К-3877, Китай), Хун-Мо суходольный (К-3896, Китай), Маловодотребовательный (К-3680, Узбекистан), Золотые всходы (К-3811, Россия) и др.

Исследования вели в течение 2017-2018 гг. на Опытной станции «Пролетарская» Ростовской области. Культивирование растений проводили согласно Руководству по технологии выращивания риса [11]. Коллекционные образцы выращивали на однорядковых делянках площадью 0,6 м². Статистическую обработку данных делали с помощью программы Excel.

Результаты. Селекция в данном направлении ведется совместно с ВНИИ орошаемого земледелия (Волгоград). На их орошаемом участке изучена коллекция 200 суходольных образцов (ВИР), из которой отобраны для дальнейшего изучения 5 образцов: Дин Сян, Контро, Белый СКОМС, Суходольный, Чан-Чунь-Ман, выжившие и созревшие в этих жестких по увлажнению условиях.

ВНИИ риса предоставил в 2016 году для испытания семена гибридных популяций F₆ богарного риса, созданных при сотрудничестве с IRRI. В их формировании принимали участие сорта отечественной и зарубежной селекции Анаит, Новатор, Рапан, Регул, Флагман, Шарм, IR 64, IR 66, NSIS 158, TDK, Моробережан, Тайпей, Азусена, Нагина 22, Дулар с генами устойчивости к засухе, высоким температурам, засолению, пирикулярриозу. В наших условиях проведены оценка гибридов в условиях засушливого фона и отбор наиболее устойчивых засухоустойчивых форм для дальнейшего селекционного процесса.

Все суходольные сорта риса, пригодные для выращивания в России, принадлежат к фотопериодически нейтральной группе сортоформ, характеризующейся невысоким ростом, тонкой или средней толщины соломиной, слабо желтеющей при созревании, небольшой метелкой, мелкими колосками, устойчивыми к осыпанию, скороспелостью и малой устойчивостью к полеганию [12].

Изучение коллекционных суходольных образцов риса в условиях Пролетарского района Ростовской области показало их значительное разнообразие по величине морфологических признаков (табл. 1). Образцы относились к скороспелой группе, вегетационный период до цветения варьировал от 70 до 89 дней. Растения были среднерослыми, их высота варьировала от 82,5 до 103 см, длина метелки – от 12,7 до 20,7 см. Число зерен на метелке, как правило, было небольшим: 56-107 штук, однако у образца Богарный 4 оно достигало 127 шт.

Колоски были остистыми и безостыми. Зерно в основном имело овальную форму. Масса 1000 зерен была средней и колебалась в пределах от 28,0 до 35,5 г.

Таблица 1. Характеристика суходольных образцов коллекции, 2017-2018 гг.

Название сорта, образца	Период до цветения, дни	Высота растений, см	Длина метелки, см	Число зерен на метелке, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с метелки, г
Боярин, стандарт	86,0	90,1	16,2	113,0	30,1	3,4
Золотые всходы	69,0	97,5	20,2	58,1	35,5	2,1
Контро, Китай	72,5	98,3	18,2	56,4	30,0	1,7
Дин-Сян, Китай	69,0	99,2	19,2	65,3	32,0	2,1
Чан-Чунь-Ман, Китай	75,5	103,0	20,7	69,1	30,0	2,1
Хун-Мо суходольный, Китай	72,0	101,7	19,7	91,1	30,0	2,7
Ан-Юн-Хо, Китай	69,5	100,8	18,5	107,1	28,0	3,0
Маловодотребовательный, Узбекистан	74,5	98,4	19,2	74,3	30,0	2,2
Суходольный, Китай	70,5	82,5	12,7	84,8	31,5	2,7
Суходол (Чан-Чунь-Ман х Боярин)	78,5	89,2	14,2	85,3	31,0	2,6
Богарный 1, ЧЗ, Краснодар	80,5	80,9	13,5	81,5	29,0	2,3
Богарный 2, ЧЗ, (скороспелый), Краснодар	71,5	100,0	14,9	84,3	29,0	2,4
Богарный 3, ЧЗ, (скороспелый), Краснодар	71,5	93,4	14,5	71,5	32,5	2,3
Богарный 4, (остистый), Краснодар	89,5	96,3	17,9	126,9	30,0	3,7
НСР ₀₅	4,1	7,7	1,9	19,1	2,0	0,3

От скрещивания суходольных образцов риса с сортами донской селекции получены гибриды: Командор х Чань-Чунь-Ман, Чань-Чунь-Ман х Боярин, Чан-Чунь-Ман х Раздольный, Суходольный х Боярин, Контро х Боярин, Контро х Кубояр и др.

В 2016-2017 гг. в ОС «Пролетарская» на участках с периодическим поливом было проведено производственное испытание суходольных образцов риса, в результате которого на стрессовом фоне отобраны наиболее устойчивые и продуктивные формы.

Выводы

1. Изучена мировая коллекция риса в условиях дефицита влаги, отобраны засухоустойчивые образцы Контро, Дин-Сян, Суходольный, Чан-Чунь-Ман, Богарный 4 и др.
2. Проведены скрещивания суходольных образцов с лучшими донскими сортами Боярин, Раздольный, Кубояр.
- 3.

Список литературы

1. Khush G.S. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice / Plant Molecular Biology, 1997. – 35:25-34.

2. Atlin G.N., Laza M., Amante M., Lafitte H.R. Agronomic performances of tropical aerobic, irrigated, and traditional upland rice varieties in three hydrological environments at IRRI, in *New directions for a diverse planet: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress*, Ed by Fisher T., Turner N. Angus J., McIntyre L., Robertson M., Borrell A. and Lloyd D., Brisbane, Australia (2004).
3. Huke R.E. Rice area by type of culture: South, Southeast and East Asia / International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines. 1982. – 32 p.
4. Atlin G.N., Lafitte H.R., Tao D., Laza M., Amante M., Courtois B. Developing rice cultivars for high-fertility upland systems in the Asian tropics / *Field Crops Research*, 2006. – 97:43-52.
5. Особенности возделывания разных сортов / Интернет ссылка от 10.05.2016 г. <http://www.bioinside.ru/conibs-262-4.html>
6. Guimaraes E.P. Population improvement, a way of exploiting rice genetic resources in Latin America / Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy, 2005. – 350 pp.
7. Rice Knowledge Bank. What is the difference between aerobic rice and upland rice? / Интернет ссылка 10.05.2016. <http://www.knowledgebank.irri.org>
8. Величко Е.Б., Шумакова К.П. Полив риса без затопления. – М.: Колос, 1972. – 88 с.
9. Ганиев М.А., Кружилин И.П., Родин К.А., Костылев П.И. Сорт риса для орошения без затопления / Устойчивое производство риса: настоящее и перспективы: матер. междунар. н.-п. конф., 2006. – Краснодар, ВНИИ риса. – С.352-353.
10. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические аспекты). I и II том, Москва, изд. РУДН, 2001. – 1480 с.
11. Костылев П.И., Степовой В.И., Бредихин В.В., Слестухин Р.Ю. Руководство по технологии выращивания риса / Ростов-на-Дону. ЗАО «Книга»; 2008. – 48 с.
12. Соколова И.И. Каталог-справочник мировой коллекции ВИР, рис. Л., 1962. – Вып. 7. – 52 с.

УДК 635.21:631.527:470.342

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Башлакова О.Н.¹, научный сотрудник, канд. с.-х.наук,

Синцова Н.Ф.², научный сотрудник, канд. с.-х.наук

¹ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока», г. Киров

e-mail: niish-sv@mail.ru

² Фаленская селекционная станция — филиал ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока»,

Кировская область, Фаленский р-н, п. Фаленки

e-mail: fss.nauka@mail.ru

Введение. Агроэкологическая оценка селекционных образцов картофеля учитывает комплекс традиционных признаков: продуктивность растения и устойчивость к болезням. При этом включается оценка по хозяйственно-технологическим параметрам: быстрое формирование достаточно мощной ботвы, выровненность гнезда – отсутствие мелких и очень крупных клубней, товарность; повреждаемость при уборке, перевозке и сортировке. Помимо

этого оценивается биохимический состав клубней картофеля [1].

Использование высокопродуктивных сортов, сочетающих высокую адаптивность к факторам среды с устойчивостью к болезням и вредителям позволяет стабилизировать урожайность и качество продукции в различные по метеорологическим условиям годы. Известно, что доля влияния сорта в формировании урожая картофеля достигает 50-70%. Сорт становится главным звеном в технологической цепочке возделывания картофеля. В связи с этим создание сортов картофеля, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, адаптированных к условиям возделывания, экологически пластичных, остается главной задачей всех селекционных программ [2].

Основное направление работы лаборатории картофеля ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока – оценка перспективных селекционных номеров, характеризующихся высокой урожайностью и качеством клубней, способных формировать полноценный урожай в почвенно-климатических условиях Кировской области. С 2013 г. в лаборатории проводятся испытания селекционных номеров получаемых из ФГБНУ «Фаленская селекционная станция».

Материалы и методы. Работа выполнена в 2016-2018 гг. в селекционных питомниках, заложенных в семеноводческом севообороте ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Осенью проводили зяблевую вспашку, весной культивацию в два следа. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая сформированная на элювии пермских глин, рН - 4,6; содержание подвижного фосфора – 169 мг/кг, обменного калия – 172 мг/кг. В качестве посадочного материала для закладки селекционных питомников использованы новые гибриды селекции Фаленской селекционной станции. Стандарты: районированные сорта: раннеспелый — Удача; среднеранний - Невский; среднеспелый - Чайка.

Наблюдения и учеты проводили согласно "Методике исследований по культуре картофеля" [3]. Испытание селекционных номеров осуществляли согласно методическим указаниям по технологии селекционного процесса картофеля в четырехкратной повторности на двухрядковой делянке по 60 клубней при схеме посадки 70x30 см. Общая площадь делянки - 12,6 м². Оценка устойчивости к грибным заболеваниям проводили согласно «Методическим указаниям по технологии селекционного процесса» [2]. Учет урожая - сплошной поделяночный. Урожайность и фракционный состав оценивали на 65-й и 85-й день после посадки. В ходе исследований определяли следующие показатели качества клубней: содержание сухого вещества, крахмала, витамина С.

Метеорологические условия в годы исследований характеризовались контрастностью, как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности. В 2016 году в период от посадки и вплоть до начала клубнеобразования преобладала теплая, сухая погода с дефицитом влаги, что отрицательно повлияло на число образовавшихся клубней. Метеорологические условия вегетационного периода 2017 года нельзя назвать благоприятными. Посадка была проведена в достаточно прогретую, но сухую почву в мае. Затем осадки июня, а точнее их избыток, положительно сказались на клубнеобразовании. Клубней завязалось много. Однако в дальнейшем избыток влаги в июле, а это 160-230% от нормы отрицательно повлиял на товарность и внешний вид клубней. Переуплотнение почвы привело к удушению и деформации клубней, а также к их растрескиванию. В 2018 году посадка была проведена в достаточно сухую почву. Однако сочетание низких температур и избытка влаги в период всходов привели к замедлению роста растений и их неравномерности. Период клубнеобразования сопровождался избытком влаги — сформировались крупные клубни. Переувлажнение в этот период почвы и невозможность ее обработки привело к ее уплотнению. Клубни задыхались, деформировались.

Результаты и обсуждение. В питомнике экологического испытания в 2016-2018 гг. изучали 7 селекционных номеров различных групп спелости (табл.1).

Таблица 1. Результаты оценки селекционных номеров в питомнике экологического испытания, 2016-2018 гг.

Селекционный номер	Продуктивность на куст (65-ый день)		Урожайность, т/га			Устойчивость к фитофторозу по ботве, балл
	шт	г/куст	На 65-ый день	Общая	Товарная	
Удача-st	6,4	258,6	7,8	16,7	16,3	7
27-07	8,9*	360,3*	10,8*	16,7	16,3	5-7
170-08	10,6*	485,3*	14,6*	19,3*	18,6*	7
Невский-st	6,9	268,0	8,0	16,7	16,4	7
21-07	6,7	354,6	10,7*	12,7	12,3	7
62-08	5,6	268,3	8,1	15,1	14,7	7
90-09	8,6	373,3*	11,2*	18,0	17,5	5-7
179-10	8,0	302,0	9,1	19,1*	18,7*	5-7
Чайка-st	9,4	260,0	7,8	16,8	16,3	7
455-08	9,4	360,7*	10,8*	15,3	14,9	7
НСР 0,5	2,3	87,1	1,6	2,3	2,1	

* - уровень вероятности $P > 0,95$

Гибрид 170-08 (Сьерра х 93.14-99) — клубни округло-овальной формы, кожура светло-бежевая, глазки мелкие, мякоть кремовая. Достоверно превышает стандарт Удача (на 6,8 т/га) по урожайности на 65-ый день. При уборке урожайность составила 19,3 т/га. Номер 170-08 имеет высокую полевую устойчивость к фитофторозу по ботве — 7 баллов (табл. 1).

В группе среднераннего срока созревания по урожайности на 65-ый день выделились гибриды картофеля 21-07 (165-00 х 282-97) и 90-09 (194-00 х 45-7-17). Урожайность составила 10,7 и 11,2 т/га соответственно. Селекционный номер 179-10 (Дина х 45-7-17) достоверно превышает стандарт по конечной и товарной урожайности — 19,1 и 18,7 т/га соответственно. Данный номер характеризуется округло-овальной формой клубня, с бежевой гладкой кожурой и светло-желтой мякотью. Глазки поверхностные неокрашенные.

Фитофтороз является одной из самых опасных грибных заболеваний картофеля. По предварительным итогам испытания все изучаемые селекционные номера проявили среднюю и высокую степень устойчивости к фитофторозу по ботве (5-7 баллов). Изучение выделенных гибридов будет продолжено.

Помимо оценки на продуктивность, урожайность и устойчивость к болезням была проведена оценка гибридов по биохимическим показателям. По результатам анализов все изучаемые номера отметились высоким содержанием сухого вещества — выше 20 % (табл. 2).

Таблица 2. Биохимический состав клубней селекционных номеров в питомнике экологического испытания, 2016 — 2018 гг.

Селекционный номер	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, %
Удача - st	21,13	14,81	2,84
27-07 (165-00 x 282-97)	23,84*	15,49	2,35
170-08 (Сьерра x 93.14-99)	22,99	15,31	4,05
Невский - st	20,24	14,48	5,43
21-07 (165-00 x 282-97)	22,37	12,24	4,40
62-08 (9326-2 x Жуковский ранний)	22,77	14,41	4,25
90-09 (194-00 x 45-7-17)	22,47	12,94	4,69
179-10 (Дина x 45-7-17)	23,97*	14,50	3,08
Чайка - st	20,56	10,93	4,11
455-08 (591m-62 x Дубрава)	22,57	15,98*	3,96
НСР 0,5	2,69	1,45	0,98

* - уровень вероятности $P > 0,95$

Достоверное превышение над стандартными сортами показали селекционные номера 27-07 и 179-10. Гибрид 455-08 превысил стандарт Чайка в группе среднеспелых сортов по содержанию крахмала более чем на 40 %.

Выводы. Выделившиеся селекционные номера в питомнике экологического испытания не только конкурентоспособны, но и превосходят по основным показателям хозяйственно ценных признаков принятые к производству районированные в регионе сорта. Образец 170-08 (Сьерра x 93.14-99) обладает потенциалом для использования на раннюю продукцию с высокими товарными качествами клубней. Урожайность на 65-ый день 14,6 т/га, при средней продуктивности с куста 485,3 г. По содержанию витамина С клубни этого образца достоверно превышают стандартный сорт. Устойчивость к фитофторозу по ботве высокая (7 баллов).

Список литературы

1. Щегорец О.В. Агроэкологическая оценка сортов для создания картофельного конвейера в биологизированной технологии при возделывании клубнеплодов в условиях Приамурья / Эколого - географическое испытание новейших сортов картофеля для внедрения в производство. Материалы Всероссийской научно — практической конференции с международным участием. Сыктывкар, 2018. С. 102-110.
2. Симаков Е.А., Складорова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006.-70 с.
3. Методика исследований по культуре картофеля. - М., 1967. – 263 с.

**СОРТ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ «АМБЕР» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОГО
УВЛАЖНЕНИЯ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**Волков Д. П., старший научный сотрудник, Зайцев С. А., к.с.-х.н., ведущий научный
сотрудник, Жужукин В. И., д.с.-х.н., главный научный сотрудник,
Гусева С. А., младший научный сотрудник**

*ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго», Россия, 410050, г. Саратов, ул. 1-й Институтский проезд, 4,
8452794969, rossorgo@yandex.ru*

Масличная редька используется в сельском хозяйстве как эффективный сидерат (при севе в окультуренные почвы эффективно подавляет развитие сорняков). Она хорошо разрыхляет, структурирует, дренирует как обрабатываемый, так и глубокие слои почвы, повышает их воздухо- и влагоемкость. Наличие во всех частях редьки эфирных масел служит профилактическим средством от накопления вредителей (проволочника) и грибковых болезней (ризоктониоза, парши картофеля), подавляет нематоду [3].

Насыщенными жирными кислотами масла редьки масличной являются пальмитиновая С16:0 (6,5-8,1%) и стеариновая С18:0 (2,8- 3,6%). Преобладающими ненасыщенными жирными кислотами являются: – олеиновая С18:1 (30,3-58,1%), гадолеиновая кислота С20:1(1,7-9,1%); - линолевая С18:2 (14,6-19,3%), α- линоленовая кислота С18:3 (6,6-12,4%). Одной из особенностей масел капустных культур является наличие в их составе эруковой кислоты, содержание которой варьирует в широких пределах и зависит от вида (сорта) масличной культуры. Эруковая кислота является нежелательным компонентом пищи, так как имеет отрицательные физиологические свойства [4]. В составе масла редьки масличной содержание эруковой кислоты составляет около 12,5%, что свидетельствует о непригодности исследуемых масел для пищевого назначения в нерафинированном или необработанном виде. Обладая высокой биологической пластичностью в различных природно-климатических условиях, редька масличная обеспечивает получение стабильных урожаев семян. Однако, распространение культуры в производстве сдерживается. Основными причинами, затрудняющими широкое использование культуры, являются: незначительная селекционная работа и небольшой набор районированных сортов, отвечающих современным требованиям хозяйственного использования, нехватка посевного материала, природно-климатические и экономические условия. На 2018 г. в Государственном Реестре селекционных достижений, допущенных к использованию включено 9 сортов редьки масличной, из них сорт Амбер (рисунок 1) создан в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» [1].

Редька масличная (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers.). Сорт Амбер.

Оригинатор(ы): ФГБНУ Российский НИПТИ сорго и кукурузы, ООО ОВП «Покровское». Авторы: Горбунов В.С., Жужукин В.И., Волков Д.П., Зайцев С.А., Коюда С.П., Серебрякова М.С. На XX Российской агропромышленной выставке «Золотая осень-2018» (г. Москва) за сорт редьки масличной Амбер серебряной медалью удостоено ООО ОВП «Покровское».

Сорт включён в Госреестр по Российской Федерации для зон возделывания культуры с 2018 г (патент № 9614 от 19.04.2018). Направление использования: техническое (масло), силос. Диплоид. Лист зелёный, средней длины и ширины, доли отсутствуют. Растение относительно высокое (рисунок 1). Высота растения - 120 см. Время цветения среднее. Окраска лепестков белая. Стручок средней длины. Окраска корня красная. Масса 1000 семян - 8,2 г (рисунок 2). Содержание жира в семенах - 39,5%. Содержание эруковой кислоты в масле - 38,6%. Содержание глюкозинолатов в шроте - 8,3 мкмоль/г. Высота прикрепления нижнего

стручка - 78 см. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе - 4 балла. Вегетационный период - 98 дней.



Рисунок 1 – Редька масличная (сорт Амбер)



Рисунок 2 – Семена редьки масличной (сорт Амбер)

По своим биологическим особенностям сорт Амбер - однолетняя, перекрестно-опыляющаяся, холодостойкая, быстрорастущая культура, достигающая укосной спелости через 35-40 дней, после появления полных всходов, а созревания семян - через 96-100 дней. Семена начинают прорастать при относительно невысоких температурах +5...7°C. При посеве во влажную, хорошо прогретую почву (+20...25 °С) всходы появляются через 4-5 дней. Растения легко переносят поздние весенние и ранние осенние заморозки интенсивностью до -6...7°C.

Площадь возделывания семенного материала Схема семеноводства редьки масличной сорта Амбер включает следующие питомники: 1) питомник отбора; 2) питомник испытания потомств первого года; 3) питомник испытания потомств второго года; 4) питомник размножения первого года (ПР-1); 5) питомник размножения второго года (ПР-2); 6) питомник размножения третьего года (ПР-3); 7) питомник размножения четвертого года (ПР-4); 8) элита (рисунок 3); 9) репродукционные семена.



Рисунок 3 – Семеноводческие посевы редьки масличной (сорт Амбер).

В условиях Саратовской области редька масличная является перспективной кормовой культурой формирующей 14,5-18,8 ц/га высококачественных семян. Урожайность зеленой биомассы - 163,4 ц/га, а в отдельные годы (влажные) – до 275,0 ц/га.

Сортовые и посевные качества семян. Чистота семян при подработке и очистке достигается достаточно просто, семена редьки масличной легко отделяются от всех видов семян сорных растений путем правильного подбора и настройки очистительных машины. Наиболее подходящими для семеноводства оригинальных высоко кондиционных семян являются весенние сроки посева. Согласно ГОСТ Р52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества» всхожесть для оригинальных семян редьки масличной должна быть не менее 85 %, для репродукционных семян не менее 75 %, следовательно, посевная годность должна быть не менее 82 % и 70 % соответственно.

Наличие прогрессивных технологий. При возделывании редьки масличной основным элементом агротехники, способствующим оптимальному использованию тепла и влаги, является срок посева. Выбор срока зависит от направления хозяйственного использования культуры и раскрывает преимущества того или иного срока посева.- При возделывании на семена преимущество имеют весенние сроки посева. Наиболее высокую урожайность семян обеспечивает срок посева 15 мая - 14,5 ц/га, что на 36 % превышает урожайность летнего срока посева.

Способ посева во многом зависит от сроков его проведения. Оптимальным способом посева является обычный рядовой с нормой 3 млн. шт./га. Обычный рядовой посев в весенние сроки способствует повышению семенной продуктивности на 11-17 % в сравнении с широкорядным (60 см) (рисунок 4). При летнем посеве преимущество имеет широкорядный посев, обеспечивающий превосходство в урожайности и качестве полученных семян. Норма высева также является важным элементом возделывания редьки масличной. Урожайность семян с увеличением нормы высева с 2 млн. до 3 млн. шт. всхожих семян на 1 га в среднем по срокам и способам посева достоверно увеличилась на 1,3 ц/га, или на 14 %.



Рисунок 4 – Широкорядный разреженный семеноводческий посев редьки масличной (сорт Амбер)

Интегрированная защита растений. На посевах капустных масличных культур отмечено около 50 видов вредителей, наиболее опасными являются крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, скрытнохоботники, рапсовый пилильщик, капустная моль, тля, репная белянка и капустная совка. В период вегетации рапса и горчицы для борьбы с вредителями следует применять разрешенные препараты в рекомендуемых дозах.

Исключительно важным мероприятием по уходу за посевами редьки масличной является борьба с вредными насекомыми, поражающими ее от всходов до созревания. В годы массового появления вредных насекомых причиняемые ими повреждения вызывают недобор урожая редьки масличной до 40-50%, в засушливые годы вред от них резко возрастает. Редьку масличную целесообразно возделывать лишь при условии обеспечения ее эффективной защиты от комплекса вредных организмов. В этом случае повышается не только урожай-

ность семян, но и содержание в них сырого жира, что приводит к значительному росту (на 34%) выхода конечного продукта с единицы площади.

Для защиты редьки масличной следует сочетать агротехнические, химические и биологические мероприятия. Большое значение имеет четкая организация работ, системы наблюдений за появлением и развитием вредных организмов. Для снижения накопления и вредоносности многих видов вредителей при выращивании необходимо выполнять следующие агротехнические приемы: соблюдать пространственную изоляцию новых посевов от старых, по возможности не менее 1,0-1,5 км; возвращать посеvy на старое место не ранее, чем через 4-5 лет; размещать посеvy по оптимальным предшественникам, каковыми в степной зоне являются черный пар, зерновые по пару. Недопустимо чередовать редьку масличную с другими крестоцветными, а также льном, клевером, свеклой. Необходимо проводить глубокую зяблевую вспашку с предварительным лущением стерни; тщательно проводить предпосевную обработку почвы (ранневесеннее боронование, послепосевное прикатывание). Осуществлять посев редьки масличной следует в ранние и сверхранние сроки, позволяющие избежать повреждений крестоцветной блошкой; соблюдать оптимальные (4-6 кг/га) нормы высева семян редьки масличной; обеспечивать оптимальное минеральное питание растений, которое повышает выносливость и устойчивость к повреждениям вредителями; вести борьбу с сорной растительностью, являющейся резерватом для развития многих вредных видов насекомых.

В начальный период развития редьки масличной большую опасность представляют крестоцветные блошки, которые при благоприятно сложившихся условиях могут за короткий период уничтожить посеvy полностью. Во многих случаях повреждение листовых пластинок отражается на росте растений и на урожае. В фазах «розетка» и «начало стеблевания» большой вред наносят крестоцветные клопы и листоеды. В межфазном периоде «рост стебля-бутонизация» – рапсовый пилильщик, капустная моль, крестоцветные клопы (имаго и личинки).

Защитные мероприятия начинают при выявлении численности вредителей выше экономического порога вредности (ЭПВ), который по крестоцветным блошкам в фазе всходов составляет более 5 жуков на кв. м. при заселении 10% растений; по рапсовому пилильщику, капустной моли, горчичному листоеду и другим листогрызущим вредителям в фазе 3-5 листьев – бутонизации – 5-10 экземпляров на кв. м. В процессе хранения семена могут подвергаться заражению насекомыми и клещами, которые создают дополнительные условия для увлажнения и самосогревания семян, поедают и сильно засоряют, снижают всхожесть, что особенно недопустимо для хранения посевного материала.

При проведении химических обработок необходимо руководствоваться «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» [2].

Рентабельность производства. По срокам посева рентабельность возделывания семян редьки масличной существенно снижается от весенних сроков посева к летнему, так как снижается урожайность семян, при этом затраты труда остаются на том же уровне. На рядовых посевах рентабельность падает от первого срока посева к третьему на 130 %, на широко-рядных лишь на 55%, что объясняется большей урожайностью широко-рядных посевов при летнем сроке. При весенних сроках посева рентабельность рядовых посевов существенно выше широко-рядных в среднем на 115 %. Рентабельность производства семян в зависимости от способа посева различается на 20-35 %. Норма высева также имеет существенное значение при весенних сроках посева: при увеличении нормы высева с 2 до 3 млн.шт./га увеличивается рентабельность на рядовых посевах в среднем на 44%, на широко-рядных на 23%.

Литература.

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 504 с.

2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Часть 1. Пестициды. (официальное издание). – М., 2017. – 938 с.
3. Терёшкина О.И., Рудакова И.П., Молчан Н.В. и др. Жирные масла: фармакопейные требования по содержанию примесей посторонних жирных масел. / О.И.Терёшкина, И.П.Рудакова, Н.В.Молчан и др. // Фармация. – 2016. – № 2 (65). – С. 49-52.
4. Исследование жирнокислотного состава масел, полученных из семян крестовых культур (Brassicaceae), выращенных на территории Иркутской области Верхотурова Е.В., Верхотуров В.В. в сборнике: актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. 2017. с. 12-17.

УДК 633.174, 631.527

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРГО-СУДАНКОВЫХ ГИБРИДОВ

Ескова В.С., старший научный сотрудник, к.с.-х.н.,
Гусев В.В., ведущий сотрудник, к.с.-х.н.,
Халикова М.М., старший научный сотрудник, к.с.-х.н.,
Храмов А.В., научный сотрудник,
Бахарева Н.В., научный сотрудник, Мустафина Т.Ш., лаборант
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов
E-mail: raiser_saratov@mail.ru

Аннотация. Проведен ряд исследований для создания и изучения новых селекционных форм сорго, отличающиеся повышенной урожайностью, стабильной семенной продуктивностью и эффективно использующие природные ресурсы. Наряду с анализом продуктивности сортов сорго и сорго-суданковых гибридов определено также содержание сахаров. Выделены наиболее перспективные образцы.

Ключевые слова: сорго, селекция, сорго-суданковые гибриды, урожайность, сахаристость.

Засушливые условия Поволжья требуют постоянного поиска путей повышения уровня и устойчивости кормопроизводства.

Как показывают опыты научно-исследовательских учреждений и практики хозяйств, важное место в кормовом балансе засушливых районов могут и должны занимать сорговые культуры. Сорго – культура разностороннего использования. Его значение особенно велико в районах с высокими температурами и низкой влагообеспеченностью, благодаря особенностям сорго – способности экономно расходовать влагу, приостанавливать рост при недостатке ее и возобновлять при выпадении осадков.

По морфологическим особенностям и хозяйственному использованию культурное сорго подразделяют на четыре группы:

1. Травянистое – на зеленый корм, сено, сенаж, силос.
2. Сахарное – на зеленый корм, силос, спирт.
3. Зерновое – на зерно, комбикорм, крахмал.
4. Веничное – на технические цели (веники).

Травянистое сорго - это суданская трава и сорго-суданковые гибриды. Для них характерны хорошая кустистость, тонкий стебель и сравнительно большая облиственность, а также способность в благоприятных условиях давать несколько укосов. Оно наиболее приемлемо для возделывания на зеленый корм и сено.

Сорго-суданковые гибриды отличаются повышенной засухоустойчивостью и жаростойкостью, переносят засоленные почвы и обеспечивают получение высокого и стабильного урожая зеленой массы. Уборочная спелость у них наступает в сухой и жаркий период, когда другие культуры приостанавливают свое развитие и не дают корма. Сорго-суданковые гибриды - отличные источники для приготовления высококачественного сена, витаминной муки, сенажа.

Наряду с высокой продуктивностью, зеленая масса сорго отличается хорошими питательными свойствами. В сухом веществе зеленого корма содержится 7-12% протеина, 200-250 мг/кг каротина, до 18% сахаров. Способность сорго накапливать в соке стеблей водорастворимые сахара реализуется в кормопроизводстве и пищевой промышленности в качестве источника сырья [1, 7].

Сахар из сорго, в отличие от свекольного, является диетическим продуктом, который можно употреблять больным сахарным диабетом. В состав сладких сорговых сиропов входят легкоусвояемые микроэлементы и витамины, которых нет в сахаре свёклы и тростника. Эти факторы делают сахар из сорго уникальным и напоминают по своему действию на организм человека биологически активные добавки или мёд. Кроме того, при выращивании сорго используется значительно меньше пестицидов, чем при выращивании сахарной свёклы [5, 11].

Засухоустойчивость и солевыносливость, универсальность использования и хорошие кормовые достоинства культуры, несомненно, будут способствовать укреплению кормовой базы животноводства. Успешному внедрению сорговых культур в производство в основном препятствуют недостаток высокоурожайных сортов и гибридов с гарантированным получением их семян в зоне возделывания и отсутствие налаженного семеноводства [2, 3].

Основной целью наших исследований является создание нового исходного материала его формирование и оценка в селекционных питомниках, изучение перспективных образцов в предварительном и конкурсном сортоиспытаниях и размножение перспективных линий.

Материалы и методы исследований: исследования проводились лабораторией селекции и семеноводства кормовых культур, располагающей необходимым для выполнения НИР селекционно-семеноводческим оборудованием. Селекционные питомники, питомники отбора, а также предварительного размножения перспективных линий и гибридов размещались на полях кормового и селекционного севооборотов ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», Экспериментального хозяйства НИИСХ Юго-Востока.

Все работы проводили на основе методик, разработанных Всероссийскими научно-исследовательскими институтами – кормов им. В.Р. Вильямса и растениеводства им. Н.И.Вавилова. Основными методами в селекционном процессе остаются для сортов - межсортовая и межвидовая гибридизация, инцухт, индивидуальный отбор; для гибридов - использование ЦМС, сортолинейная и межлинейная гибридизация. В качестве исходного материала использовались высокоадаптивные сорта и линии местной селекции и других селекционных центров РФ, а также из мировой коллекции ВИРа, отличающихся комплексной устойчивостью к селекционным признакам и свойствам [4, 6, 10].

Научная новизна. В результате проведенных исследований созданы и изучаются сорго-суданковые гибриды, отличающиеся повышенной урожайностью, стабильной семенной продуктивностью родительских форм и эффективно использующие природные ресурсы. Они технологичны и устойчивы к неблагоприятным факторам среды

Результаты научных исследований. По морфологическим признакам растения сорго-суданковых гибридов занимают промежуточное положение между сахарным сорго и суданской травой. Кустистость, способность к активному отрастанию после скашивания, чистая продуктивность фотосинтеза у сорго-суданковых гибридов такие же, как и суданской травы. Сорго-суданковые гибриды первого поколения отличаются большой мощностью растений и быстрыми темпами роста, они превосходят родительские формы по фотосинтетическому потенциалу, высоте растений.

В ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» в селекции сорго-суданковых гибридов для гибридизации используют мужскостерильные линии зернового и сахарного сорго, которые опы-

ляются суданской травой. К гибридам, полученным таким путем, относятся: Саркин, Азимут, Хопер, Болдинский и новый гибрид (F₁ Саратовская 776-2с x Кинельская 90).

В конкурсном сортоиспытании (КСИ) сорго-суданковых гибридов и суданской травы изучалось 7 сортообразцов и гибридов. Из изучаемых сортов суданской травы самыми раннеспелыми были сорта Кинельская 90 и Саратовская 1183, из гибридов – фазы выметывания раньше из изучаемых достиг Болдинский, более позднеспелыми в сравнении со стандартом - гибридом Хопер - были гибрид Азимут и гибрид F₁ Саратовское 776-2с x Кинельское 90. Наибольший урожай зеленой массы был у сорго-суданкового гибрида F₁ Саратовское 776-2с x Кинельское 90 (26,0 т/га), он существенно превышал все изучаемые сорта суданской травы и гибриды. По сбору сухого вещества выделились также этот сорго-суданковый гибрид и гибрид Болдинский, но превышение было существенным только по сравнению с сорго-суданковым гибридом Хопер и суданками Зональская 6 и Кинельская 90 (таблица 1).

Наряду с изучением урожайности начали проводить определение сахаристости данных образцов (представлены данные за 2018 г). В перспективе перед нами стоит задача продолжить и расширить исследования. Для определения содержания сахаров в клеточном соке стеблей сорго использовали рефрактометрический метод. Лабораторный рефрактометр RL-1 предназначен для измерения показателей преломления и средней дисперсии жидкостей и твердых тел, а также определения процентного содержания сахара в водных растворах. Благодаря высокой точности, получаемой при употреблении лишь нескольких капель исследуемого вещества, рефрактометрические измерения являются удобным и экономным методом испытаний [8, 9].

Таблица 1. Урожай зеленой массы и абсолютно сухого вещества в КСИ сорго-суданковых гибридов и суданской травы, т с 1 га, 2018 г.

№ п/п	Сорта, гибриды	Зеленая масса	Абс. сухое вещ-во
1	Саратовская 1183	17.9	6.77
2	Зональская 6	14.9	4.72
3	Кинельская 90	12.2	5.06
4	ССГ Хопер	19.8	5.36
5	ССГ Болдинский	18.3	7.58
6	Сар.776-2с x Кин.90	26.0	7.32
7	ССГ Азимут	20.0	6.52
	НСР ₀₅	3,3	1,0

Из литературных источников известно, что наибольший выход клеточного сока соответствовал фазе полного выметывания, тогда и отбирались образцы для измерений. Чтобы определить среднее значение во всем стебле, отбирали пробы на анализ по принципу смешанного образца. От каждой части стеблей отбирали по два междоузлия, измельчали и составляли смешанный образец. Полученный клеточный сок круглой стеклянной палочкой переносили на измерительную плоскость рефрактометрической призмы так, чтобы после закрытия призм вся измерительная плоскость была покрыта жидкостью. Исследования проводили в четырехкратной повторности.

Одногодичные данные изучения сахаристости (2018 г) показали, что гибрид F₁ Саратовская 776-2с x Кинельская 90 и ССГ Болдинский превосходили другие образцы по содержанию сахаров – 15,2 и 14,5 % соответственно (рисунок 1).

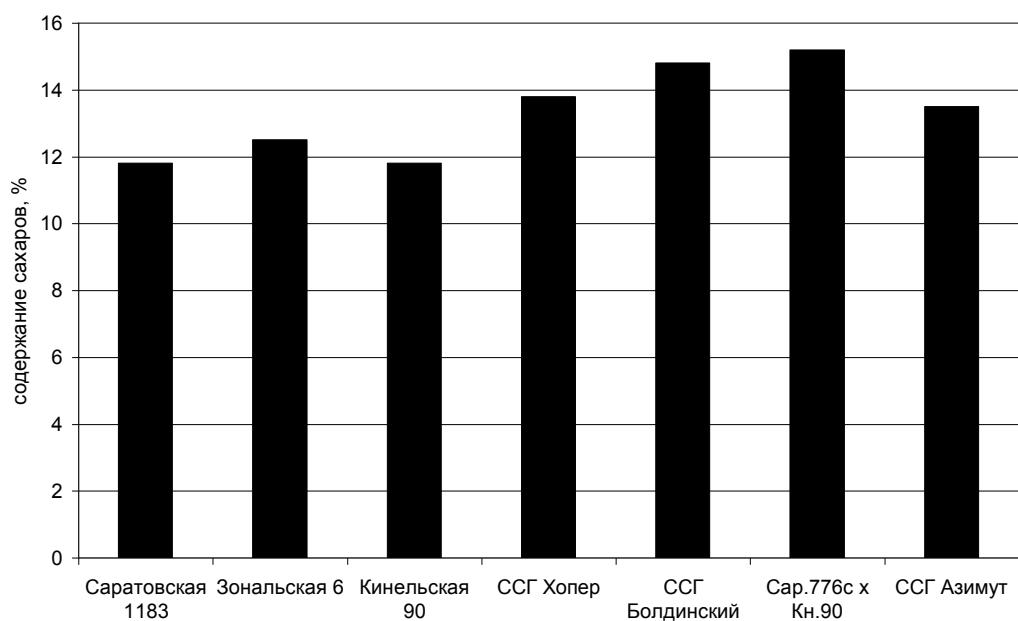


Рисунок 1. Содержание сахаров в растениях ССГ и суданки (%), КСИ 2018 г.

В контрольном питомнике (КП) сорго-суданковых гибридов изучались 18 гибридов, полученных от скрещивания МС-линий сахарного, зернового, веничного сорго и суданской травы с опылителями - новыми линиями суданской травы и тонкостебельного сахарного сорго нашей селекции. Из них было 12 гибридов для использования на зеленый корм и 6 гибридов зернового направления. В таблице 2 представлены наиболее перспективные образцы, используемые на зеленый корм. Наибольший урожай зеленой массы получен на вариантах от скрещивания линии Белозерное 5с на №45-23 и составил - 22,0 т/га (таблица 2). По абсолютно-сухому веществу наибольший урожай имел гибрид F₁Саратовское 770с x №33-27 и составил 6,5 т/га. Этот показатель существенно превосходил все гибриды, включая стандарты. Следует отметить, что этот гибрид и по урожаю зеленой массы был одним из наиболее продуктивных (19,8 т/га).

Таблица 2. Урожай зеленой массы и абсолютно сухого вещества в КП сорго-суданковых гибридов, т с 1 га, 2018 г.

№ п/п	Гибриды	Зеленая масса	Абс. сухое вещ-во
1	Сар.35с x 32-14	8.6	2.80
2	Сар.770с x 33-16	11.6	4.01
3	Сар.770с x 33-27	19.8	6.50
4	Хопер	17.3	2.68
5	Азимут	20.5	3.77
6	Белозерное 5с x 35-21	15.5	4.76
7	Белозерное 5с x 45-23	22.0	4.25
	НСР ₀₅	3,3	1,0

По содержанию сахаров выделялись образцы Белозерное 5с x 35-21, Белозерное 5с x 45-23 и Сар.770с x 33-16. Содержание сахаров составило - 13,2, 12,3 и 10,9 % соответственно (рисунок 2).

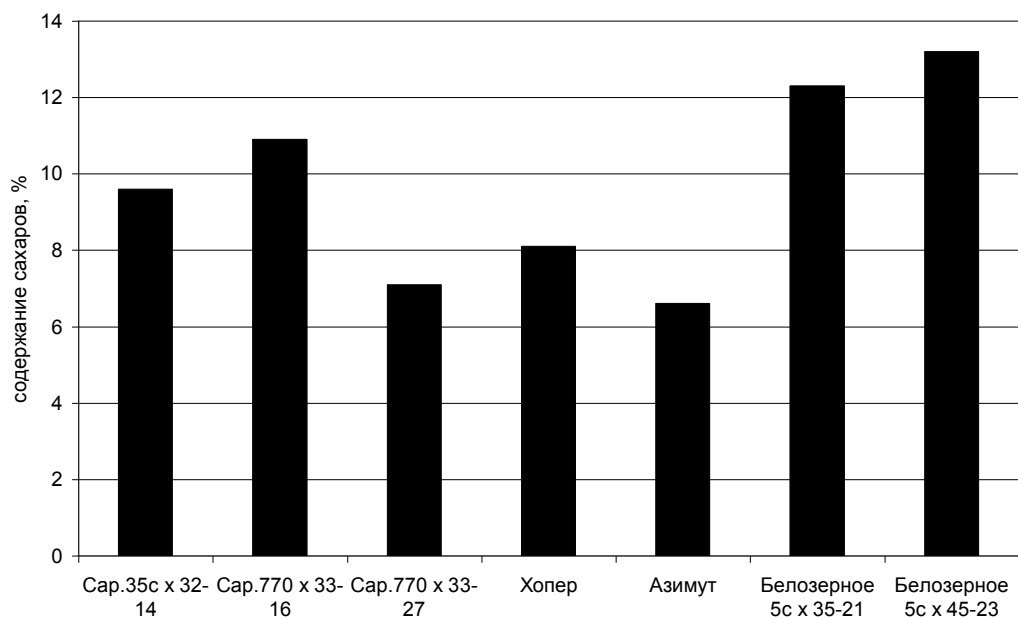


Рисунок 2. Содержание сахаров в растениях ССГ, КП 2018 г.

Выводы: Новый исходный материал для создания гибридов сочетает повышенный потенциал продуктивности, высокое качество кормовой массы, устойчивость к полеганию, биотическим и абиотическим стрессорам. Он обладает оптимальной технологичностью возделывания и имеет стабильное семеноводство родительских форм. Выделившиеся образцы будут использованы для дальнейшей селекционной работы.

Список литературы

1. Алабушев А.В., Анипенко Л.Н., Гурский Н.Г., Коломиец Н.Я., Костылев П.И., Мангуш П.А., Алабушева О.И. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). – Ростов н/Д: Книга, 2003. – 368 с.
2. Гусев В.В. Новый сорт белозерного сорго Белочка В.В. Гусев, В.В. Ларина, А.В. Храмов, М.М. Халикова, Р. А. Эленбергер, В.С. Ескова // Кормопроизводство. – 2016. - №10. – С. 36-39.
3. Гусев В.В. История создания исходного материала сорго и многолетних трав в ФГБНУ «НИИ СХ Юго-Востока». В. В. Гусев, В. В. Ларина, К. В. Петрова, А. В. Храмов, М. М. Халикова, Р. А. Эленбергер. В. С. Ескова, Н. В. Бахарева // Аграрный Вестник Юго-Востока. – 2017. - №1(16). – С. 18-21.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. Кадыров С.В., В. А. Федотов, А. З. Большаков и др. Сорго в ЦЧР (научное издание). Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат», 2008. - 80 с.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
7. НИИСХ «Юго-Востока» МСХ Саратовской обл. Пути увеличения производства растениеводческой продукции в Саратовской области: Рекомендации. – Саратов: 1998. – 180 с.
8. Практикум по росту и устойчивости растений / В. В. Полевой, Т. В. Чиркова, Л. А. Лутова, Т. С. Саламатова, Э. А. Барашкова, Н. Н. Кожушко, В. Н. Синельникова, И. А. Косырева. СПб.: изд. СПГУ, 2001 – 209 с.
9. Сальников А. И. Физиология и биохимия растений: практикум / А. И. Сальников, И. Л. Маслов, М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2014. – 300 с.

10. Филатов Ф. И. Подбор опылителей сорго с целью создания высокоурожайных гибридов / Ф.И. Филатов, В. В. Ларина // Науч. тр./ НИИСХ Юго-Востока.- 1972.- Вып. 30.- С. 88-93.

11. Corn R.J. Heterosis and composition of sweet sorghum dissertation. Kansas state University, 2009. 103 p.

УДК 633.15

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ИНЦУХТ-ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ ПО ПЛОЩАДИ ЛИСТА ЯРУСА ПОЧАТКА

Зайцев С. А., к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник

ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго», Россия, 410050, г. Саратов, ул. 1-й Институтский проезд, 4, 8452794969, rossorgo@yandex.ru

Одним из важнейших модельных параметров растений является площадь листьев, которая изменяется в течение вегетационного периода практически непрерывно [5]. Для определения размеров площади листа разработано несколько методик, но наиболее часто применяется геометрический способ расчета путем перемножения наибольшей ширины листа на ее длину и коэффициент 0,75. Площадь листа яруса початка (ярус П) как самого большого используется при расчете суммарной листовой поверхности растения [1]. В селекционной практике важное значение имеет отбор не только по признакам и свойствам исходного материала, но и по высокой комбинационной способности используемых форм [3]. Анализ результатов комбинационной способности позволяет организовать работу с перспективными родительскими линиями и подобрать компоненты для получения новых высокогетерозисных гибридов [2, 4].

Материал и методика. Полевые опыты проводили в 2017–2018 гг. на опытном поле ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго». Климат региона характеризуется как резко континентальный. ГТК во влажные годы – 1,20–1,45; в среднеобеспеченные – 0,70–0,95 и засушливые – 0,60–0,68. Среднегодовая сумма осадков – 360–455 мм. Почва опытного участка – чернозем южный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый. В пахотном слое содержание гумуса (по Тюрину) составляет 3,80–4,60 %, общего азота – 0,17–0,22 %, валового фосфора – 0,11–0,14 %, калия – 1,10–1,38 %. Плотность почвы составляет 1,20 – 1,32 г/см³, наименьшая влагоемкость (НВ) слоя 0–30 см - 101,1 мм, слоя 0–100 см – 295,6 мм.

Изучение комбинационной способности по признаку «площадь листа яруса початка» проводилось в 2017-2018 гг. В эксперимент включены простые гибриды (120 комбинации), полученные по диаллельной схеме 16 гомозиготных линий. Повторность – трехкратная. Учетная площадь делянки 7,7 м²; длина делянки 5,5 м. Густота стояния растений (45 тыс. растений/га). Агротехника в опыте – зональная, разработанная в ФГНУ РосНИИСХ «Россорго». Для проведения учетов, наблюдений и оценки эффекта ОКС и дисперсии СКС изучаемых линий, использовались соответствующие методики [6].

Результаты. Исследование выявило варьирование площади листа яруса П у самоопыленных линий в 2017 г. от 288,9 см² до 520,7 см², в 2018 г. от 251,9 см² до 425,5 см² (рисунок 1). Колебания среднегрупповых значений параметра у гибридов составили в 2017 г. – 491,2-587,5 см², в 2018 г. – 402,2-494,3 см². Ранжирование по площади листа позволило отметить относительную стабильность по годам: у линий - Мк 130 У, Мк 11, РСК 25, РСК 7, ЛВ 32 и гибридов, в родословную которых включены линии Ом 232, КС 25, РСК 7, Х 46, Ом 255, Мк11.

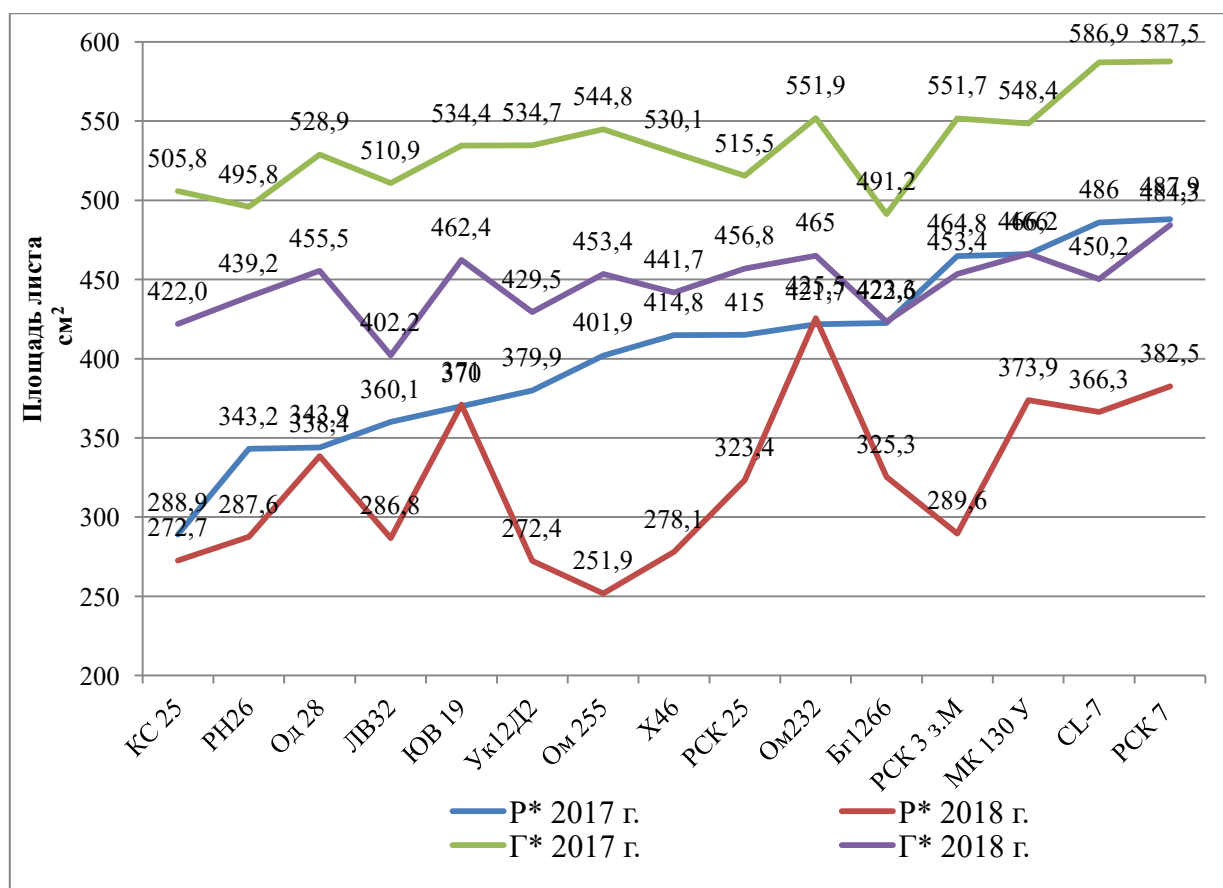


Рисунок 1 – Площадь листа самоопыленных линий яруса П и среднегрупповые значения гибридов, см²

Дисперсионный анализ комбинационной способности линий кукурузы по площади листа позволил рассчитать средние квадраты ОКС и СКС (таблица 1). В 2017-2018 гг. отношения средних квадратов ОКС и СКС превышает 1, что позволяет констатировать преобладание эффекта доминирования.

Таблица 1 – Результат дисперсионного анализа комбинационной способности по площади листа яруса початка, т/га, 2016-2017 гг.

Средний квадрат	2017 г.	2018 г.
ОКС	12583,7	10428,6
СКС	4273,3	3828,4
ОКС/СКС	2,9	2,7

Исходя из результатов анализа данных диаллельной схемы, в 2017 г. отрицательными низкими значениями эффектов общей комбинационной способности (ОКС) по признаку «площадь листа яруса-П» характеризуются линии РН 26, КС 25, Бг 1266, а положительными высокими эффектами ОКС – линии Мк 11, РСК 7, CL-7 (таблица 2). В 2018 г. низкие эффекты ОКС выявлены у линий Ук12Д2, КС 25, ЛВ 32, высокие – Мк 11, РСК 7, Ом 232.

В 2017 г. относительно низкие значения дисперсии СКС отмечены у линий РН 26, РСК 25, РСК 7, CL-7, а высокие – Мк 11, Ом 255, Х 46, Ом 232 (таблица 2). В 2018 г. относительно низкой дисперсией СКС характеризовались линии Мк 130 У, РСК 25, КС 25, Бг 1266, ЛВ 32, а высокие значения дисперсии СКС отмечены у линий Ук 12 Д 2, Х 46.

Таблица 2 - Эффекты ОКС и дисперсия СКС по площади листа яруса П самоопыленных линий кукурузы, 2017-2018 гг.

Линия	2017 г.		2018 г.	
	эффект ОКС	дисперсия СКС	эффект ОКС	дисперсия СКС
РН26	-43,6	1311,7	-13,5	2398,1
МК 130 У	15,0	2147,3	18,7	1405,3
МК 11	38,9	3241,4	45,1	2139,7
Ук12Д2	-16,8	2462,9	-23,2	4329,1
РСК 25	-5,5	1606,7	5,2	877,7
Ом 255	3,1	3007,8	-5,6	1869,2
Х46	-3,8	3094,7	-12,5	3146,3
РСК 7	45,2	1183,6	34,7	2632,8
CL-7	44,3	1785,3	4,5	2732,8
КС 25	-25,1	2729,3	-29,4	1645,4
ЮВ 19	-7,2	2826,7	15,2	1841,9
РСК 3	10,6	2616,7	-1,4	2093,6
Бг1266	-33,5	2490,9	-22,5	1501,7
ЛВ32	-19,1	2546,4	-44,4	996,3
Од 28	-11,8	2636,0	5,8	2672,6
Ом232	9,3	3412,7	23,3	2268,1
F _{факт}	21,2*	7,2*	16,9*	6,2*
НСР (ОКС линий)	22,58		23,04	

Для определения компонентов генетической дисперсии количественного признака методом Хеймана используется диаллельная схема, в которую включены родительские формы и гибриды прямых скрещиваний. Этот метод позволяет для конкретного селекционного материала оценить такие генетические параметры признака, как средняя степень и направление доминирования, приблизительное число генов или групп генов, контролирурующих проявление признака, распределение положительных и отрицательных аллелей и др. Данные параметры облегчают подбор оптимальной схемы селекции по хозяйственно ценным признакам.

В целом у гибридов доминирование проявляется в направлении родителя, формирующего большую площадь листа (разница между средними значениями родителей и средними значениями их гибридов ($ML_1 - ML_0$) положительная).

Корреляция между площадью листа яруса початка и доминированием у родительских линий отрицательная и составила: 2017 г. – 0,583, 2018 г. – 0,826. Значение генетического компонента «D», характеризует существенное аддитивное действие генов в 2017 г. относительно невысоко, а в 2018 г. - не значимо. Компонент F незначителен во все годы исследования, что свидетельствует о примерно равном соотношении рецессивных и доминантных генов значения компонентов доминирования H_1 , H_2 во всех вариантах значимы.

Параметр $\sqrt{H_1/D}$, характеризующий среднюю степень доминантности по всем гетерозиготным локусам, больше единицы, что указывает на то, что по всем локусам преобладает эффект сверхдоминирования. Отношение H_1/H_2 во всех годах незначительно отличается от максимального (0,25), что указывает на равномерное распределение аллелей с отрицательными и положительными эффектами.

Параметр h/H_2 указывает на то, что признак «площадь листа яруса-П» контролируется 4-5 генами или группами генов.

Отмечено проявление эпистаза у линий: 2017 г. – РСК 7, CL-7, Бг 1266, Од 28; 2018 г. – Ом 255, Х 46, РСК 7, Од 28, Ом 232. В двух случаях установлено проявление эпистаза во все годы исследования (РСК 7, Од 28).

Таблица 3 - Компоненты генетической дисперсии по площади листа яруса II растений самоопыленных линий кукурузы

Компонент	2017		2018	
	оценка±ошибка	t-критерий (df=46)	оценка±ошибка	t-критерий (df=42)
D	2597,9±886,2	2,93*	1187,8±591,8	2,01
F	763,1±2008,5	0,38	-417,1±1352,4	-0,31
H ₁	13932,7±1772,8	7,86*	9557,3±1219,3	7,84*
H ₂	13801,0±1474,7	9,36*	9155,7±1025,0	8,93*
h	56044,1±986,0	56,84*	45467,5±685,6	66,31*
E	1802,1±245,8	7,33*	1531,5±170,8	8,97*
fr PH26	3065,7±3057,8	1,00	-6651,6±2040,5	-3,26*
fr МК 130 У	1818,2±3057,8	0,59	4917,3±2040,5	2,41*
fr МК 11	2623,3±3057,8	0,86	5335,0±2040,5	2,61*
fr Ук12Д2	-7596,7±3057,8	-2,48*	-8954,1±2040,5	-4,39*
fr РСК 25	6422,4±3057,8	2,10*	-3236,4±2040,5	-1,59
fr Ом 255	1687,1±3057,8	0,55	эпистаз	
fr X46	4122,9±3057,8	1,35	эпистаз	
fr РСК 7	эпистаз		эпистаз	
fr CL-7	эпистаз		4178,0±2040,5	2,05*
fr КС 25	-7458,9±3057,8	-2,44*	-2770,5±2040,5	-1,36
fr ЮВ 19	-1307,7±3057,8	-0,43	3543,8±2040,5	1,74
fr РСК 3 з,М	4936,3±3057,8	1,61	-1620,9±2040,5	-0,79
fr Бг1266	эпистаз		-1032,9±2040,5	-0,51
fr ЛВ32	-1885,9±3057,8	-0,62	1704,6±2040,5	0,84
fr Од 28	эпистаз		эпистаз	
fr Ом232	2730,2±3057,8	0,89	эпистаз	
m11-m10	119,0		107,3	
$\sqrt{H_1}/D$	2,32		2,84	
H ₂ /4H ₁	0,25		0,24	
$\frac{\sqrt{(4DH_1)+F}}{\sqrt{(4DH_1)-F}}$	1,1		0,9	
h/ H ₂	4,07		4,97	
r =	-0,583 (df = 10)		-0,826 (df = 9)	

Таким образом, самоопыленные линии и гибриды кукурузы реагируют на изменение условий возделывания, что является причиной изменчивости оценок общей и специфической комбинационной способности. В результате оценки на комбинационную способность у линии МК 11 отмечены высокие значения ОКС и СКС, отличающиеся стабильностью в различных условиях внешней среды, что позволяет использовать линию в селекции синтетических сортов и при выделении комбинаций с большей площадью листовой поверхности. Нецелесообразно браковать линию РСК 7, у которой наряду с низкой или средней дисперсией СКС отмечен высокий эффект ОКС.

Использование диаллельного анализа позволило провести оценку экспериментального материала самоопыленных линий кукурузы, включенных в рабочую коллекцию по созданию раннеспелых синтетических популяций и гибридов, пригодных для современной технологии возделывания в Нижневолжском регионе. Разрешающая способность метода оценки комби-

национной способности позволила объективно оценить перспективность использования конкретных инцухт-линий кукурузы в селекции на оптимальную высоту прикрепления верхнего початка.

Литература.

1. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. -М.: Агропромиздат, 1986. 190с.
2. Гульяншкин А.В. Оценка комбинационной способности новых самоопыленных линий кукурузы с различной генетической основой / Гульяншкин А.В., Чуйкин П.В., Анашенков С.С. // Селекция. Семеноводство. Технология возделывания кукурузы: материалы научно-практической конференции. – Пятигорск: Изд-во «Кавказская здравница», 2012. – С. 109-119.
3. Жужукин В.И. Оценка комбинационной способности линий кукурузы в диаллельных скрещиваниях по высоте прикрепления початка / Жужукин В.И., Зайцев С.А., Волков Д.П., Гудова Л.А. // Успехи современного естествознания. – 2018. –№ 10 – с. 50-55
4. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): Монография. В двух томах. – М.: Изд-во РУДН, 2001. Т.1 – 780 с.
5. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М., 1972. С.514-516. 3. Ничипорович
6. Федин М.А. Статистические методы генетического анализа / М.А. Федин, Д.Я. Силис, А.В. Смиряев. - М.: Колос, 1980. – 208

УДК:633.11: 632.4

СТРУКТУРА ГЕНОТИПНОГО СОСТАВА ПОПУЛЯЦИИ *PUSCINIA RECONDITE* ROB. EX. DESM. F. SP. TRITICI В ЦЧР

Зеленева Ю.В., к.с.-х.н., старший научный сотрудник, Судникова В.П., к.с.-х.н, старший научный сотрудник

Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В.Мичурина»

E-mail: tmbnifs@mail.ru

Аннотация. Факторы вертикальной устойчивости пшеницы территории ЦЧР обусловлены наличием в генотипе растений генов, отвечающих за ювенильную устойчивость: *Lr9, Lr19, Lr25, Lr38, Lr39 (=Lr41), Lr40, Lr42Lr49, LrTr(=Lr9), LrTt₁Tt₂*.

В популяции бурой ржавчины не выявлены изоляты, вирулентные к *LrTt₁Tt₂, Lr19, Lr24, Lr28, Lr41, Lr43*. С низкой частотой (до 10%) отмечены изоляты, вирулентные к *Lr9 (Tr), Lr17, Lr36, Lr38, Lr39*. С частотой от 10 до 50% - *Lr18, Lr19+25, Lr21, Lr25, Lr27; Lr29, Lr32, Lr34, Lr40*; с частотой свыше 50% - *Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3ka, Lr3bg, Lr10, Lr11, Lr12, Lr13, Lr14a, Lr14b, Lr15; Lr16, Lr20; Lr22a, Lr22b, Lr26, Lr31+37; Lr37*.

Ключевые слова: селекция, генотип, популяция, бурая ржавчина, ген, вирулентность, изолят, моногенная линия, устойчивость.

Селекция на устойчивость к возбудителям болезней имеет отличительную особенность. Здесь в качестве основных компонентов участвуют два живых организма: растение-хозяин - патоген, эволюция которых происходит сопряженно [1]. При этом взаимодействие между ними, согласно теории Флора строится по системе ген – на –ген [2, 3].

Знание генетической структуры популяций патогена, частоты встречаемости генов вирулентности, их динамики во времени и пространстве, а также степени эффективности генов устойчивости относят к обязательным условиям успешной селекции на устойчивость к заболеванию.

С целью изучения патогенных комплексов возбудителя листовой ржавчины проводили маршрутные обследования производственных и селекционно-семеноводческих посевов зерновых колосовых культур в ЦЧР (Тамбовская, Липецкая, Воронежская, Курская, Белгородская области) При сборе материала и фитосанитарной экспертизе руководствовались рекомендацией, изданной под редакцией С.С. Санина [4].

Генетическую структуру популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы изучали в лабораторных условиях на наборе моногенных линий. Выращивание растений осуществляли в световой комнате с применением искусственного досвечивания люминесцентными лампами низкого давления и лампами высокого давления ДРЛФ-400. Из каждого образца выделяли по 10 монопустульных изолятов. Каждый изолят идентифицирован по генетическому составу [5, 6], в соответствии с типом реакции, определяемой по шкале Майнса и Джексона [7]. Вирулентность изолятов определяли по формуле, предложенной Грином [8].

Для выявления генов вирулентности применялось 40 моногенных линий, содержащих *Lr*-гены: 1, 2a, 2b, 2c, 3ka, 3bg, 9 (Tr), 10, 11, 12, Tt₁Tt₂, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 19, 19+25, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 41, 40, 39, 43.

В результате генетической дифференциации выделенных монопустульных изолятов возбудителя бурой ржавчины пшеницы было установлено, что популяция бурой ржавчины на территории ЦЧР насыщена такими генами, как *Lr3bg*, 1, 2a, 2b, 2c, 10, 11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 20, 22, 23, 26, 31, *Lr* 37 (таблица 1).

Таблица 1 - Структура популяции *P. triticina* по вирулентности в ЦЧР

Ген вирулентности	Частота встречаемости генов вирулентности в популяции ЦЧР, %			Ген вирулентности	Частота встречаемости генов вирулентности в популяции ЦЧР, %		
	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Среднее значение		Озимая пшеница	Яровая пшеница	Среднее значение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	91,7	100	95,9	20	16,7	16,7	16,7
2a	66,7	83,3	75	21	25	66,7	45,9
2b	91,7	83,3	87,5	22	83,3	33,3	58,3
2c	91,7	100	95,9	23	58,3	100	79,2
3ka	75	83,3	79,2	24	0	0	0
3bg	91,7	100	95,9	25	33,3	33,3	33,3
9 (Tr)	0	16,7	8,4	26	75	33,3	54,2
10	100	100	100	27	8,3	0	4,2
11	91,7	100	95,9	28	0	0	0
12	50	83,3	66,7	29	16,7	33,3	25
Tt₁Tt₂	0	0	0	31	83,3	83,3	83,3
13	100	100	100	32	8,3	50	29,2
14a	100	100	100	34	25	16,7	20,9
1	2	3	4	5	6	7	8
14b	100	83,3	91,7	36	8,3	0	4,2
15	33,3	66,7	50	37	66,7	33,3	50
16	75	83,3	79,2	38	0	16,7	8,4
17	16,7	0	8,4	41	0	0	0
18	16,7	16,7	16,7	40	16,7	50	33,4
19	0	0	0	39	16,7	0	8,4
19+25	0	0	0	43	0	0	0

Устойчивость проявили следующие моногенные линии пшеницы, *Lr3ka*, 9, *Tt₁*, *Tt₂*, 17, 18, 19, 19+25, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 32, 34, 36, 38, 41, 40, 39, 43, которых было не значительно в популяции (1-25%), либо популяция еще находится в процессе адаптации к данным генам устойчивости (*Lr9*, *Tt₁*, *Tt₂*, 24, 41, 39, 43).

Практическую значимость имеют гены устойчивости, которые не выявлены в популяции или же встречаются с частотой не выше 9%, именно они способны обеспечить надежную защиту растения-хозяина.

По степени выраженности фенотипа субпопуляции на сортах яровой и озимой пшеницы разделялись на слабовыраженный (2-13 генов вирулентности), средневыраженный (14-18 генов вирулентности) и высоковыраженный (19 и более генов вирулентности). Был посчитан индекс вирулентности (таблица 2) по следующей формуле:

Таблица 2- Структура популяции *P. triticina* по фенотипу и индексу вирулентности на сортах пшеницы

Название сорта пшеницы	Количество генов вирулентности (фенотипов), шт.	Количество- генов авирулентности, шт.	Индекс вирулентности
1	2	3	4
Базальт	30	11	2,73
Тарасовская 70	21	20	1,05
Арфа	20	21	0,95
Губернатор Дона	18	23	0,78
Авеста	18	23	0,78
Мироновская 808	17	24	0,71
Дуэт	17	24	0,71
Ариадна	16	25	0,64
Безенчукская 380	16	25	0,64
Рубин	16	25	0,64
Заря	15	26	0,58
Маргарита	13	28	0,46
Курская 2038	23	18	1,28
Обская 14	22	19	1,16
Виза-виза	21	20	1,05
Воевода	17	24	0,71
Гранни	16	25	0,64
Кинельская 61	16	25	0,64

Преобладал высоковыраженный фенотип доля которого в структуре популяции составила 73,6%. Наиболее высокий показатель зарегистрирован на сорте Базальт - 26-30 рр-генов. Субпопуляции патогенна из этих же сортов обладали также и высоким индексом вирулентности - от 0,7 до 2,73 ед. Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о высокой гетерогенности и агрессивности популяции *P. triticina* в пшеничном агрофитоценозе ЦЧР.

Параллельно с испытанием эффективности генов в фазу проростков проводили изучение пораженности набора моногенных линий в естественных условиях (взрослые растения).

На основании многолетних исследований были получены следующие сведения. Факторы вертикальной устойчивости пшеницы территории ЦЧР будут обусловлены наличием в

генотипе растений генов, отвечающих за ювенильную устойчивость: *Lr9, Lr19, Lr25, Lr38, Lr39 (=Lr41), Lr40, Lr42Lr49, LrTr(=Lr9), LrTt₁Tt₂*.

В популяции бурой ржавчины не выявлены изоляты, вирулентные к *LrTt₁Tt₂, Lr19, Lr24, Lr28, Lr41, Lr43*. С низкой частотой (до 10%) отмечены изоляты, вирулентные к *Lr9 (Tr), Lr17, Lr36, Lr38, Lr39*. С частотой от 10 до 50% - *Lr18, Lr19+25, Lr21, Lr25, Lr27; Lr29, Lr32, Lr34, Lr40*; с частотой свыше 50% - *Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3ka, Lr3bg, Lr10, Lr11, Lr12, Lr13, Lr14a, Lr14b, Lr15; Lr16, Lr20; Lr22a, Lr22b, Lr26, Lr31+37; Lr37*.

За период проведенных исследований выявлены отличия в генотипическом составе популяции возбудителя бурой ржавчины на территории ЦЧР. Так, например, наблюдалось увеличение частоты изолятов *P. triticina*, вирулентных к *Lr32*; варьирование частоты встречаемости изолятов, вирулентных к *Lr17, 19, 28, 36, 38* (таблица 3).

Таблица 3 Частота встречаемости изолятов, различающихся по вирулентности в популяции бурой ржавчины территории ЦЧР

Год проведенных исследований	Низкая частота изолятов, вирулентных к <i>Lr-генам</i> (- 10%)	Средняя частота встречаемости изолятов, вирулентных к <i>Lr-генам</i> (от 10-50%)	Высокая частота встречаемости изолятов, вирулентных к <i>Lr-генам</i> (- 50%)
2018	<i>Lr Tt₁Tt₂, Lr19, LrAgi, Lr 24, Lr 28, Lr 41, Lr 43, Lr 9 (Tr), Lr 17, Lr 36, Lr 38, Lr 39</i> .	<i>Lr 18, Lr 19+25; Lr 21, Lr 25, Lr 27; Lr 29, Lr 32, Lr 34, Lr 40</i>	<i>Lr 1, Lr 2a, Lr 2b, Lr 2c, Lr 3ka, Lr 3bg, Lr 10, Lr 11, Lr 12, Lr 13, Lr 14a, Lr 14b, Lr 15; Lr 16, Lr 20; Lr 22a, Lr 22b, Lr 26, Lr 31+37; Lr37</i>

Выводы:

Приведенные данные свидетельствуют о высокой гетерогенности и агрессивности популяции *P. triticina* в пшеничном агрофитоценозе ЦЧР.

Эффективная олигогенная устойчивость пшеницы на территории ЦЧР будет обусловлена наличием в генотипе растений генов, отвечающих за ювенильную устойчивость: *LrTr(=Lr9), LrTt₁Tt₂, Lr19, Lr19+25, Lr24, Lr38, Lr39 (=Lr41), Lr43, Lr42, Lr47, Lr49*.

На яровую пшеницу бурая ржавчина попадает преимущественно с озимых сортов, ближе к концу вегетации растений. Поэтому, на наш взгляд, главная роль должна принадлежать сортам с неспецифической и возрастной устойчивостью. Использование генов *Lr28* и *Lr44, LrW(=Lr50)*, обеспечивающих защиту на более поздних периодах развития ржавчины, может быть рекомендовано для селекции ржавчиноустойчивых сортов.

Литература

1. Санин, С.С. Биологические, агроэкологические и экологические аспекты фитосанитарного мониторинга / С.С. Санин // Вестник защиты растений. - 1999. - № 1. - С. 62-67.
2. Flor, H.H. Host-parasite interactions flax-rust its genetic and other implications. Phytopath. - 45. - 1955. - P.680-685.
3. Flor, H.H. Current status of the gene-for-gene concept. - Ann. Rev. of Phytopath. - 1971. - v.9. - P.275-296.
4. Санин, С.С. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (болезни растений): Рекомендации. М. - ФГНУ «Росинформагротех». - Колос, 2002. - 138с.
5. Методические рекомендации по изучению расового состава возбудителей ржавчинных хлебных злаков. М., 1977. - 144 с.

6. Михайлова, Л.А. Методы исследований структуры популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы *Puccinia recondita* Rob. et Desm f. *tritici* / Л.А. Михайлова, Е.И. Гульятеева, М.В. Мироненко // Санкт-Петербург, 2003. - 213с.
7. Mains, E.B. Physiological specializations in the cereal rust of wheat *Puccinia triticina* Erikss/ E.B. Mains, A.C. Jackson // Phytopathol., 1926. - V.16. - N1. - P.89-120.
8. Green, G.S. How isogenic lines of wheat help defeat rust. Res. Farmes, 1964. - v.9. - №1. - p.14-15.

УДК: 632.38:633.11«321»:631.524.86

ЖЕЛТАЯ КАРЛИКОВОСТЬ ЯЧМЕНЯ НА ПШЕНИЦЕ И ПУТИ ОГРАНИЧЕНИЯ ЕЕ ВРЕДНОСТИ

Конькова Э.А., старший научный сотрудник, кандидат с.-х. наук
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»
E-mail: Baukenowaea@mail.ru

Аннотация: Приведены сведения об особенностях проявления вирусных заболеваний на яровой пшенице. При изучении биологических особенностей вирусных заболеваний, а также насекомых-переносчиков выявлено наиболее распространенное заболевание – вирус желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ). В целях выявления доноров, пригодных для создания толерантных сортов пшеницы к ВЖКЯ на естественном инфекционном фоне, проведена оценка мировой коллекции яровой пшеницы. Выделены образцы, толерантные к данному заболеванию.

Ключевые слова: пшеница, вирусные болезни, желтая карликовость ячменя, насекомые-переносчики.

Желтая карликовость ячменя поражает пшеницу, ячмень, овес, рожь, тритикале, кукурузу, всего около 10 видов диких злаков, часть которых является бессимптомными носителями вируса [1, 2, 3].

Вирус переносится несколькими видами злаковых тлей, в том числе большой злаковой (*Sitobion avenae* F.), черемухо-злаковой (*Rhopalosiphum padi* L.) и обыкновенной злаковой (*Schizaphis graminum* Rond.) [3]. Вирус желтой карликовости ячменя относится к циркулятивным непersistентным вирусам с довольно строгой приуроченностью к виду тли; потомству не передается; с семенами, почвой и соком не распространяется; штаммы не обеспечивают перекрестной защиты [4].

Симптомы заболевания зерновых культур, вызываемые ВЖКЯ, значительно различаются в зависимости от культуры, сорта, возраста и физиологического состояния растений в момент заражения вирусом [5, 6, 7].

Данная работа проводилась в период с 2016 по 2018 гг. на фитосанитарном участке лаборатории иммунитета НИИСХ Юго-Востока (г. Саратов). Объектами исследований были: мировая коллекция яровой пшеницы, вирусное заболевание пшеницы – ВЖКЯ, переносчик ВЖКЯ – обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rond.).

В 2016 году оптимальные климатические условия послужили среднему развитию вирусных заболеваний, но среди них преобладали мозаичные заболевания. Вирус желтой карликовости ячменя, в отличие от мозаики, относится к типу «желтизна злаков». В 2017 году отмечены единичные симптомы поражения пшеницы ВЖКЯ. Сильное поражение яровой пшеницы ВЖКЯ проявилось в 2018 г., когда наблюдалось увеличение численности *Schizaphis graminum* Rond., по сравнению с предыдущими годами, когда популяция тли на-

ходила в депрессии. Массовое размножение переносчика стало следствием усиления развития и распространения ВЖКЯ.

Степень поражения пшеницы вирусными заболеваниями проводили по методике Артемьевой Н. Н. [8]. Анализ образцов мировой коллекции яровой мягкой пшеницы показал, что большинство из них, поврежденных злаковой тлей, были восприимчивы к ВЖКЯ. Патологический процесс пораженной ВЖКЯ пшеницы сопровождался определенными морфологическими изменениями в растениях. Уже в фазе выхода в трубку пшеницы наблюдались пожелтение, а в некоторых случаях покраснение верхушек листьев; невыравненность растений по высоте и развитию; характерное утолщение нижних междоузлий; отставание в развитии; образование шуплых зерновок.

В целях выявления доноров, пригодных для создания толерантных сортов пшеницы к ВЖКЯ, в течение трех лет на естественном инфекционном фоне проводилась оценка мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на толерантность. Из 670 образцов из разных стран и регионов 248 оказались толерантными к ВЖКЯ. Из них преобладающее большинство было мексиканского происхождения. Отмечено, что среди изучаемых выделены образцы, на которых не было выявлено симптомов вирусного поражения, несмотря на повреждение виоформной тлей. Таким образом, можно предположить об их устойчивости к данному вирусу. Изучение данного заболевания осложняется из-за сходства внешних признаков ВЖКЯ с симптомами дефицита элементов питания, экстремально-нарушенных условий температуры и влажности, естественного старения и созревания культуры. Подавленный рост пшеницы, покраснение или пожелтение листьев связывали с перечисленными факторами, не учитывая, что и ВЖКЯ, локализующийся во флоэме, способен вызывать именно дефицит питания, а отсюда и отмеченные внешне проявления.

Трудность разработки эффективных мер борьбы против вирусных болезней заключается в необходимости учитывать не только биологические особенности самого вируса, но и его переносчика и растения-хозяина. Меры борьбы с вирусами должны носить скорее профилактический, предупредительный характер.

Можаевой К.А. и др. (1999) отмечено, что в природе постоянно сохраняется и поддерживается обычно невысокий, но стабильный уровень инфицирования ВЖКЯ зерновых культур, злаковых трав и сорняков. При создании благоприятных условий для размножения тлей, вспышка заболевания, вначале очаговая, может впоследствии в отдельных регионах страны развиться до размера эпифитотии и даже распространиться на целые страны и континенты, вызывая большие экономические потери, как это было в конце 1980-х годов. Для того чтобы иметь возможность прогнозировать появление и распространение желтой карликовости ячменя, а также приостановить возникновение эпифитотии или ограничить ее, необходимо регулярно проводить мониторинг численности и видового состава тлей и обследовать посевы зерновых культур на зараженность этими вирусами.

Согласно исследованиям авторов [6, 10] одним из эффективных способов ограничения ВЖКЯ являются оптимальные сроки сева озимой пшеницы. По мнению Неплий Л.В. (2013), интенсивность поражения озимой пшеницы ВЖКЯ уменьшается от ранних до поздних сроков сева. Так, ранние посевы зерновых выполняют роль приманок для накопления значительного количества тлей и, соответственно, больше поражаются вирусом желтой карликовости ячменя, средне поражаются посевы оптимальных сроков, поскольку во время массового лета тлей растения находятся на более ранних этапах развития, поздние посевы осенью почти полностью избегают заселения тлями и практически не поражаются вирусом желтой карликовости ячменя.

Стоит отметить, что в условиях изменения климата срок сева полностью не обеспечит растения пшеницы от возможности передачи тлями ВЖКЯ, поэтому дополнительно к агротехническим мероприятиям, необходимы химические обработки растений от тлей-переносчиков.

Список литературы

1. Дубоносов Т. С. Биологические основы профилактики вирусных болезней злаковых культур / Т. С. Дубоносов, И. В. Панарин // Защита растений. – 1974. – С. 65 – 78.
2. Рыжков В. Л. Атлас вирусных болезней / В. Л. Рыжков, А. Е. Проценко. – М.: Наука, 1968. – 135 с.
3. Развязкина Г. М. Вирусные заболевания злаков / Г. М. Развязкина. – Новосибирск : Наука, 1975. – 292 с.
4. Можаяева К. А. Вирус желтой карликовости ячменя и другие вирусы зерновых культур на территории Российской Федерации / К. А. Можаяева, Т. Б. Кастальева, Н. В. Гирсова. – М. : Росинформагротех, 2007. – 32 с.
5. Можаяева К. А. Желтая карликовость ячменя: распространение заболевания и оценка сортообразцов овса на толерантность / К. А. Можаяева, Т. Б. Кастальева, Н. В. Гирсова // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам : материалы III Всероссийской и Междунар. конф., 23 – 26 октября, 2012 г., Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 32 – 34.
6. Баукенова Э. А. Вирусные болезни пшеницы и их насекомые-переносчики в Нижнем Поволжье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Э. А. Баукенова. – Саратов, 2013. – 24 с.
7. Конькова Э.А. Особенности проявления вирусных болезней яровой пшеницы в Саратовской области и оценка мировой коллекции на толерантность / Э.А. Конькова, Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2018. - № 4 (70). – С. 27-34.
8. Артемьева Н. Н. Методические указания по выявлению и учету вирусных болезней злаков / Н. Н. Артемьева. – М. : Колос, 1971. – 21 с.
9. Можаяева К. А. Желтая карликовость ячменя: эпидемиологическая ситуация в Европейской части России в 1991 – 1999 гг. / К. А. Можаяева, Т. Б. Кастальева // Агро XXI. – 1999. – № 9. – С. 8 – 9.
10. Неплій Л.В. Жовта карликовість ячменю на пшениці та шляхи обмеження її шкідливості у південному Степу України : автореф. дис ... канд. біол. наук: 06.01.11 / Людмила Василівна Неплій . – Київ, 2013 . – 20 с. – На укр. яз.

СЕМЕНОВОДСТВО ЯРОВОЙ ВИКИ В СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ

Матвеев К.А., мл. науч. сотрудник; Вольпе А.А., к. с-х. н., ст. науч. сотрудник

Московский НИИСХ «Немчиновка»

Симонов В.Ю., к. с-х. н., доцент, Симонова Е.А., аспирант
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

E-mail: simonov_84@mail.ru

Вика яровая - однолетнее травянистое растение с тонким, в разной степени полегающим стеблем. В связи с этим, следует использовать поддерживающие культуры: пшеницу яровую, овес, ячмень.

Увеличение производства зернобобовых культур в стране имеет большое народнохозяйственное значение. Ценность зернобобовых культур состоит в том, что при их возделывании решается ряд задач: животноводство обеспечивается высокобелковыми кормами, повышается плодородие почвы, за счет корневых и пожнивных остатков и тд.

Викую посевную широко возделывают почти во всех регионах РФ, за исключением очень засушливых. Целесообразно использовать не только как укосно-кормовую, но и зернофуражную культуру. Зерно вики, а также продукты его переработки (мука, дерть) являются ценным кормом. Это обусловлено тем, что по сравнению с горохом вика лидирует по содержанию сырого протеина (30-35 против 24-29% у гороха) [1,2,3].

Научные исследования показывают, что в современном растениеводстве широко используются смешанные посевы с поддерживающими культурами: овес, пшеница, ячмень. При подборе компонентов следует иметь ввиду с какой целью создается смешанный посев. Главным образом смешанные посевы применяются для создания высокобелкового корма.

В задачи исследований входило выявить реакцию яровой вики с яровыми культурами (овес, пшеница), оценить качество смесей [4,5,6].

Исследования проводились в вегетационный период 2016-2018 годов. Объектом исследований являлся районированный сорт яровой вики Уголек. В качестве поддерживающих культур высевали яровую пшеницу Лизу, овес Залп.

Опыт закладывали в 4-х кратной повторности с нормой посева 1,5 млн. всхожих зерен яровой вики и 3 млн. всхожих зерен злака. Посев осуществлялся в начале мая, порционные аппаратом сеялки СН6-10.

Варианты исследований проводились в селекционном севообороте рядом с поселком Соколово Московской области. Почвы - дерново-подзолистые, окультуренные, с ранневесенним внесением минеральных удобрений NPK в дозе 60 кг д.в. на 1 га.

Метеорологические условия за годы исследований были различными по температурному режиму и увлажнению.

Фенологические наблюдения, замеры и учеты проводились по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, (ч.2, 1989г.). Уборку проводили при полном созревании растений селекционным комбайном "Хеге-125".

Варианты смешанного посева яровой вики Уголек с овсом Залп и яровой пшеницей Лиза приведены за 2018 год приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты смешанного посева яровой вики Уголек с сортами злаковых культур, 2018г.

Вариант	Урожайность, ц/га				Урожайность зеленой массы, ц/га
	одновидовой посев	Смешанный посев			
		смесь	вика	злак	
Овес Залп (6 млн.всх.зерен)	14,8	-	-	-	197,5
Уголек (1,5 млн.всх.зерен)+ овес Залп (3 млн.всх.зерен)	-	17,8	3,7	14,1	62,4/185
Яровая пшеница Лиза (6 млн.всх.зерен)	15,3	-	-	-	92
Уголек (1,5 млн.всх.зерен)+ яр. пш. Лиза (3 млн.всх.зерен)	-	16,5	8,9	7,6	90,2/60,4
Уголек (3 млн.всх.зерен)	14,7	-	-	-	141,5
НСР ₀₅		2,26			

*/** - вика/злак

В одновидовых посевах злаковых культур наибольший результат дала яровая пшеница Лиза на уровне 15,3 ц/га. В смешанном посеве лидировал вариант с овсом Залп 17,8 ц/га, опыт с яровой пшеницей уступает на 1,3 ц/га. Наибольший выход яровой вики Уголек с смеси с яровой пшеницей Лиза 8,9 ц/га. По урожайности зеленой массы наибольший результат показал вариант с овсом Залп, как в смешанном посеве так и в одновидовом посеве. Из-за неблагоприятных условиях в 2018 году растения яровой вики не достаточно были высокими, что и повлияло на маленькую массу растений яровой вики.

В таблице 2 приведены многолетние данные по урожайности зерна в смешанном посеве яровой вики Уголек с яровыми культурами.

Таблица 2. Многолетние результаты урожайности яровой вики Уголек с сортами яровой пшеницы Лиза и Овса Залп, 2016-2018гг

Вариант	Урожайность, ц/га			
	Одновидовой посев	Смешанный посев		
		смесь	вика	злак
Овес Залп (6 млн.всх.зерен)	22,9	-	-	-
Уголек (1,5 млн.всх.зерен)+ овес Залп (3 млн.всх.зерен)	-	33,7	18,8	14,9
Яровая пшеница Лиза (6 млн.всх.зерен)	26,6	-	-	-
Уголек (1,5 млн.всх.зерен)+ яр. пш. Лиза (3 млн.всх.зерен)	-	29,7	20,6	9,1
Уголек (3 млн.всх.зерен)	15,8	-	-	-

Многолетние данные в среднем за три года, приведенные в таблице 2, показывают что крупносеменной сорт Уголек является благоприятным для совместного выращивания с сортом яровой пшеницы Лиза (вика - 20,6 ц/га).

Варианты посева сорта вики Уголек, как с яровой пшеницей, так и с овсом были устойчивы к полеганию и дали суммарный урожай выше, чем в одновидовых посевах. Урожайность варианта с овсом достиг 33,7 ц/га, что выше урожая с пшеницей на 4 ц/га.

Выводы. Для повышения продуктивного потенциала агрофитоценозов и урожаев яровой вики, не устойчивой к полеганию, возможно и перспективно выращивать в смешанном посеве с зерновыми культурами.

Список литературы

1. Дебелый, Г.А. Вика яровая: технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоне РФ / Г.А. Дебелый, Л.В. Калинина // МосНИИСХ, 2014.-72 с.
2. Дебелый, Г.А. Толерантность сортов яровой вики к овсу и ячменю / Г.А. Дебелый, А.В. Гончаров, А.В. Меднов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2010. - №6. - с. 60-61.
3. Зотиков, В.И. Новый прием выращивания семян яровой вики / В.И. Зотиков, З.И. Глазова, М.В. Титенок: Научное обеспечение развития растениеводства, Вестник Орел ГАУ 5, 2009. - 40 с.
4. Леонова, Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве / Н.В. Леонова // В сборнике: Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Савичеву сборник научных статей. Министерство сельского хозяйства РФ ФГОУ ВПО "Брянская сельскохозяйственная академия" Агрэкологический институт Кафедра биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства . 2011. С. 82-87.
5. Леонова, Н.В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов / Н.В. Леонова, Т.В. Плешинец // В сборнике: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК Материалы VII Международной научной конференции. 2010. С. 184-187.

УДК:633.14:631.526.32

СОРТ ОЗИМОЙ РЖИ ФЛОРА

Набатова Н.А., младший научный сотрудник
ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока
nabatova43@rambler.ru

Аннотация. В статье представлены результаты работы по созданию сорта озимой ржи Флора с использованием методов классической селекции, а также приводится полная характеристика его хозяйственных признаков и биологических свойств.

Ключевые слова: озимая рожь, сорт, зимостойкость, урожайность, конкурсное сортоиспытание.

Озимая рожь – важная зерновая культура в мировом земледелии. Крупнейшими производителями зерна ржи в мире являются Россия, Польша, Германия, Беларусь [1,2,4], на долю которых приходится более 90% мирового сбора зерна. Россия располагает широким набором отечественных зимостойких высокоурожайных сортов озимой ржи продовольственного назначения, не уступающих по комплексу показателей мировым стандартам [3]. Так, в 2018 году в Госреестре селекционных достижений Российской Федерации зарегистрировано 102 сорта озимой ржи, из них 74 – отечественной селекции. Учеными ФАНЦ Северо-Востока создано 7 сортов озимой ржи, внесенных в Госреестр и рекомендованных к возделыванию в 34 субъектах РФ. Среди них сорта Фаленская 4, Рушник, Графиня и Флора, сочетающие высокие хлебопекарные качества с адаптивностью, высокой зимостойкостью и стабильной урожайностью [3].

Флора - сорт озимой ржи продовольственного назначения, зимостойкий, урожайный, устойчивый к полеганию, приспособленный к почвенно-климатическим условиям Волго-Вятского региона.

Метод создания. Сорт создан методом многократного индивидуально-семейного и биотипического отборов на естественном инфекционном фоне снежной плесени по активно-

сти весеннего отрастания и урожайности, сохраняя при этом высокие хлебопекарные качества зерна. Исходным материалом является широко распространенный в Кировской области и за ее пределами сорт Фаленская 4, сочетающий адаптивность к условиям региона, высокий потенциал продуктивности (более 9 т/га) с хорошими хлебопекарными качествами зерна. В 2015 г. сорт Фаленская 4 по рейтингу высеванных семян стоял в первой пятерке среди более 70-ти сортов ржи, внесенных в Госреестр РФ, что говорит о его востребованности в производстве. Применение метода отбора с использованием инфекционных фонов по снежной плесени позволило объединить в сорте Фаленская 4 биотипы с максимальной устойчивостью к снежной плесени (*M. nivale*). В родословной сорта Фаленская 4 основная роль отведена сортам Вятка 2 и Дымка. Зимостойкость, адаптивность и высокое качество зерна сорта Вятка 2 обусловили высокий адаптивный потенциал.

Более крупнозерный, короткостебельный сорт Дымка, с устойчивым к полеганию стеблем, несет в себе генотип сорта синтетика Чулпан, созданного на основе зарубежных сортов - Stal, Kungs (Швеция), Lischower, Hadmerslebener, Heines Hellkorn (ГДР), к-10028 местная (Болгария) с последующим многократным отбором.

Начало селекционной работы по созданию сорта Флора положено на Фаленской селекционной станции (п. Фаленки) с отбора элитных растений на сорте Фаленская 4 в течение двух лет (1997-1998 гг.). С 1999 г. по 2002 г. отобранный перспективный материал проходил изучение в селекционных питомниках ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого (г. Киров) с использованием метода половинок, позволяющего более полно осуществлять контроль за опылением опытного материала. В период вегетации отобраны лучшие семьи по комплексу хозяйственно ценных признаков.

По результатам оценок половинки лучших 33 семей объединены в популяцию 33/02. Дальнейшее изучение популяция проходила в конкурсном сортоиспытании (2003-2005 гг.) в сравнении со стандартом и одновременно исходной формой - сортом Фаленская 4, а также с другими перспективными и ранее районированными сортами.

Ботаническая характеристика. Сорт озимой ржи Флора относится к разновидности *vulgare*. Имеет доминантно-моногонный тип короткостебельности, среднепоздний, высокозимостойкий. Форма куста промежуточная. Лист темно-зеленый, в период кушения – среднее опушение и восковой налет. Стебель средней толщины, прочный – устойчивость к полеганию 9 баллов. Средняя высота растений за годы испытания – 123 см. Колос призматический, серовато-желтый, длина 10,8-11,6 см, средней плотности. Ости полуприжатые, зазубренные, серовато-желтые. Зерно полуудлиненное, серовато-зеленой окраски, масса 1000 зерен 28,1-31,9 г.

Хозяйственно-биологические свойства. Перед передачей сорта Флора на Государственное сортоиспытание, в течение 3-х лет (2003-2005 гг.) сорт изучали в конкурсном сортоиспытании. Средняя урожайность сорта в этот период составила 4,62 т/га, что выше стандарта на 0,27 т/га. При дальнейшем изучении сорта Флора в конкурсном испытании с 2006 по 2015 гг. средняя урожайность его составила 5,0 т/га и находилась на уровне стандарта Фаленская 4 (4,97 т/га). Потенциал урожайности сорта 7,95 т/га получен в 2011 г.

Новый сорт по некоторым биологическим характеристикам повторяет исходный сорт Фаленская 4. Оба сорта имеют равный вегетационный период – 331 день, высокую зимостойкость (88-89 %) и не имеют отличий по содержанию белка в зерне (9,1 %). Однако растения сорта Флора имеют более короткую соломинку, что положительно сказалось на устойчивости к полеганию. Особенно заметно это проявляется в годы с частыми обильными осадками в период вегетации.

Направленный отбор привел к увеличению некоторых структурных показателей урожайности. Растения сорта Флора формируют колос длиной 10,3-11,8 см, с количеством колосков 31,1-35,1 и зерен – 49,6-54,0 шт. По крупности зерна новый и материнский сорта не имеют значительной разницы. Характеристика средних параметров сорта Флора за годы конкурсного испытания представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика сорта озимой ржи Флора (2003-2005 гг.)

Показатели	Флора	Фаленская 4 (стандарт)	Отношение к стандарту
Урожайность, т/га	4,62	4,35	+0,27
Зимостойкость, балл	8,0	8,0	0
Вегетационный период, дней	331	331	0
Продуктивная кустистость, шт.	4,8	4,7	+0,1
Длина колоса, см	11,2	10,8	+0,4
Количество колосков в колосе, шт.	34,2	33,2	+1,0
Количество зерен в колосе, шт.	51,7	49,0	+2,7
Масса зерна с колоса, г	1,52	1,48	+0,04
Масса 1000 зерен, г	29,7	30,6	-0,9
Высота растения, см	123	127	-4
Устойчивость к полеганию, балл	9,0	8,8	+0,2
Содержание сырого протеина, %	9,1	9,1	0

Ежегодное сильное поражение посевов снежной плесенью позволило оценить перспективный селекционный материал на способность к регенерации. За годы конкурсного испытания сорт Флора характеризовался высокой зимостойкостью и регенерационной способностью, средний показатель отрастания после поражения снежной плесенью составил 83,1 %, что на уровне стандарта Фаленская 4 и высокозимостойкого сорта Вятка 2. Однако, особенностью сорта Флора является – активное формирование весной мощной зеленой массы. Поэтому сорт дополнительно рекомендован для использования в качестве ранневесенней зеленой подкормки сельскохозяйственным животным, закладки сенажа, силоса и травяной муки.

По результатам иммунологической оценки сорт Флора считается среднеустойчивым к фузариозу колоса и бурой ржавчине. Преимуществом сорта является его меньшее поражение спорыньей, которая в последние годы широко распространена во всех регионах возделывания культуры. Процесс активного развития растений сорта положительно сказывается на сокращении периода цветения, тем самым увеличивая его устойчивость к данному заболеванию. Так в 2005 г. при сильнейшем поражении посевов ржи спорыньей в естественных условиях, когда поражение восприимчивого сорта Кировская 89 доходило до 16 %, развитие спорыньи на сорте Флора составило 1 %.

Сорт Флора имеет хорошие хлебопекарные качества. По числу падения зерно сорта отвечает требованиям 1 товарного класса (таблица 2), превышая показатели качества зерна сортов Вятка 2, Фаленская 4 и лучшего в регионе по качеству зерна сорта Рушник.

Таблица 2 – Технологическая оценка зерна озимой ржи сорта Флора (2003-2005 гг.)

Сорт	Число падения, с	Натурный вес, г/л	Высота амилограммы, е.а.	Общая хле- бопекарная оценка, балл
Флора	233	725	870	3,66
Фаленская 4 - ст.	210	727	753	3,66
Вятка 2	212	710	778	3,64
Рушник	232	721	847	3,64

Сорт Флора передан на Государственное сортоиспытание в 2005 г. В 2012 г. сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому и Северо-Западному регионам РФ.

На сорт озимой ржи Флора получен Патент РФ на селекционное достижение № 5590 (приложение 10), с датой регистрации в Госреестре РФ 19.10.2010 г.

Список литературы

1. Von Broock R., Bujak H. Survey of rye breeding and rye production in Europe / Book of Abstracts.- International Symposium on Rye Breeding and Genetics – Minsk, Belarus, 29.06-02.07.2010/ - Zhodino, Belarus, 2010. – P.11.
2. Гончаренко А.А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи. – М., 2014. – 372 с.
3. Сысуев В.А., Кедрова Л.И., Уткина Е.И. Рожь – стратегическая зерновая культура в развитии адаптивного растениеводства и обеспечении продовольственной безопасности России // Образование, наука и производство, 2014. №2. - С.31-33.
4. Уткина Е.И. О методах и результатах селекции озимой ржи в НИИСХ Северо-Востока. Методы и технологии в селекции растений: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2014. - С.17-24.

УДК 633.39:582.661:631.524.84

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОРМОВОЙ И СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ТРЕХ ЭКОТИПОВ КОХИИ ПРОСТЕРТОЙ (*KOCHIA PROSTRATA* (L.) SCHRAD.) В АРИДНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Нидюлин В.Н., старший научный сотрудник, к.с.-х.н.,

Санжеев В.В., старший научный сотрудник, к.с.-х.н.

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

e-mail: darplant@list.ru

Аннотация. Приведены результаты сравнения кормовой и семенной продуктивности трех экотипов ксерогалофитного кормового полукустарничка кохии простертой (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.).

Ключевые слова: кохия простертая, кормовой полукустарничек. Кормовая и семенная продуктивность, экотип, Северо-Западный Прикаспий.

Кохия простертая, изень (*Kochia prostrata* (L.) Schrad) впервые описана Линнеем в 1753 году под названием *Salsola prostrata*. Позднее, в 1809 году Шредером этому растению было дано название *Kochia prostrata* (L.) Schrad. Из 30 представителей рода кохия, восемь видов встречаются на территории бывшего СССР. Среди них *Kochia prostrata* – единственный в пределах рода многолетний вид с жизненной формой полукустарничка [1]. Кохия простертая встречается в различных экологических условиях от пустынь до высокогорий. Она произрастает на щебенистых и каменистых, лессовых, суглинистых почвах, маломощных песках, солончаках. Кохия простертая широко распространена на огромной территории Евразийского континента [1, 4-7].

Кохия простертая по жизненной форме полукустарничек, в благоприятных условиях – полукустарник, по экологии – ксерогалофит, сочетающий черты ксерофита и галофита [2, 10, 11]. Растение широкой экологической пластичностью. Произрастает как на песчаных, так и на глинистых и щебенистых почвах разной степени засоленности [1, 4, 12]. Широко используется для экологической реставрации нарушенных аридных пастбищ.

Kochia prostrata (L.) Schrad. – кохия простертая, изень, прутняк, полукустарничек из семейства Маревые (*Chenopodiaceae*), 30-150 см высоты с приподнимающимися желтовато-зелеными или красноватыми побегами, более или менее курчавыми, иногда с длинными волосками.

Она широко распространена на огромной территории Евразийского континента. Произрастает в низовьях Дона, Среднем и Нижнем Поволжье, на обширных пространствах Предкавказья, в Дагестане, Южном и Восточном Закавказье, Арало-Каспийской низменности, предгорном Туркменистане, в пустынных и полупустынных зонах Казахстана, Центральной Азии [1, 3-9].

Кохия простертая относится к числу хорошо поедаемых всеми видами животных высокобелковых растений, перспективных для использования в фитомелиоративных работах на природных пастбищах в аридных районах Евразии, Африки, Америки [1, 4, 5].

Кохия простертая исключительно полиморфный вид и в пределах ареала, наиболее четко выделяются следующие [1, 4]:

1. Каменистый экотип (*var. canescens* Mog.) каменистых местообитаний.
2. Глинистый экотип (*var. virescens* Fenzl.) солонцовых, глинистых местообитаний.
3. Песчаный экотип (*var. villosissima* Bong. et Mey – *var. lanuginose* Vge) песчаных местообитаний.

Цель работы – на основе изучения внутривидового экотипически-популяционного разнообразия кохии простертой отобрать перспективные экотипы в качестве исходного материала для селекции.

Материал и методика. Исследования по сравнению кормовой и семенной продуктивности перспективных образцов разного эколого-географического происхождения кохии простертой проводили в период с 2008 по 2016 гг. в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия, в Яшкульском районе Республики Калмыкия на базе объединенного опорного пункта ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова».

Климат района проведения исследований резко континентальный. Лето – жаркое, сухое, сумма активных температур – свыше 3600°C. В июле средняя температура составляет +24...+26°C, нередко повышаясь до +38...+42°C. Самый холодный месяц года январь, его средняя температура -9 -10°C.

Среднегодовое количество осадков уменьшается с севера на юг от 278 до 209 мм. Количество осадков за теплый период (апрель-октябрь) составляет 155-160 мм, при этом максимум осадков (около трети годовой суммы) приходится на апрель-июнь.

Почвы опытного участка бурые, по гранулометрическому составу – среднесуглинистые. Генетические горизонты выражены слабо. Средний уровень залегания грунтовых вод находится в пределах 15-20 м.

Материалом исследования служили 53 образца кохии простертой, собранные в разных эколого-географических регионах Средней Азии и России, из которых было отобрано 6 перспективных образцов для последующего создания сорта. Коллекционный и селекционный питомники были заложены в 2005 и 2009 годах. Учетная площадь делянок – 10,5 м².

Результаты. В результате исследований в селекционном питомнике 2009 года посева, за период с 2014 по 2016 гг., было выявлено, что все три экотипа кохии простертой (каменистый, глинистый, песчаный) показали хорошую урожайность, как по семенной, так и по кормовой продуктивности.

Наиболее высокоурожайным оказался каменистый экотип – образцы К-76 и К-202 (до 2,7 т/га сухой кормовой массы и 227,3 кг/га семян) (табл. 1).

Анализ данных по урожайности кормовой массы свидетельствует, что на протяжении трех лет наблюдений образец К-76 отличался наибольшей продуктивностью, формируя в зависимости от возраста 2,5-2,7 т/га сухой кормовой массы, и достоверно превосходил по этому параметру, как стандарт К-92, так и другой перспективный образец – К-85.

Образец К-85 также превысил стандарт по урожайности сухой массы и семян, хотя и незначительно. Можно с уверенностью сказать, что у всех трех экотипов хорошие адаптационные свойства, позволяющие в экстремально жарких условиях, благоприятно произрастать и давать максимальный урожай сухой кормовой массы.

Таблица 1. Кормовая и семенная продуктивность перспективных образцов трех экотипов кохии проростертой, т/га в селекционном питомнике 2009 г. посева

№№ по каталогу	Осень (2014 г.)			Осень (2015 г.)			Осень (2016 г.)			Среднее за 3 года		
	Семенная продуктивность, кг/га	Урожай кормовой массы, т/га		Семенная продуктивность, кг/га	Урожай кормовой массы, т/га		Семенная продуктивность, кг/га	Урожай кормовой массы, т/га		Семенная продуктивность, кг/га	Урожай кормовой массы, т/га	
		зеленая	сухая		зеленая	сухая		зеленая	сухая		зеленая	сухая
Каменистый экотип												
К-76 (Альянс)	214,5	5,0	2,6	227,3	6,0	2,7	215,5	5,4	2,5	219,1	5,4	2,6
К-202	182,7	3,9	1,6	186,2	4,1	1,9	192,7	4,5	2,2	187,2	4,1	1,9
Глинистый экотип												
К-85 (Сириус)	175,6	4,2	2,0	195,8	4,8	2,3	209,3	5,2	2,4	193,2	4,7	2,2
К-212	174,4	3,8	1,6	180,5	3,9	1,7	187,9	4,3	2,1	180,9	4,0	1,8
Песчаный экотип												
К-92 (St)	169,3	3,2	1,5	174,1	3,6	1,6	169,2	3,4	1,5	170,8	3,4	1,5
R-226	204,1	4,4	2,1	210,4	4,5	2,2	195,4	4,9	2,1	203,3	4,6	2,1

Однако, наиболее полно проявили себя такие экотипы, как каменистый – образец К-76 и глинистый К-85, а также песчаный – образец К-202, ненамного отставший от двух предыдущих.

Учеты семенной продуктивности образцов в селекционном питомнике выявили преимущества образца К-76 – 219,1 кг/га в среднем за три года.

Анализируя данные табл. 2 по густоте стояния можно сделать вывод, что выживаемость трех экотипов находится на высоком уровне, незначительная гибель растений происходит в основном в зимний период.

Таблица 2. Кормовая и семенная продуктивность перспективных образцов трех экотипов кохии проростертой, т/га в селекционном питомнике 2009 г. посева

№№ по каталогу	Осень (2014 г.)			Осень (2015 г.)			Осень (2016 г.)		
	Густота стояния	Высота, см	Кол-во побегов на среднем кусте, шт.	Густота стояния	Высота, см	Кол-во побегов на среднем кусте, шт.	Густота стояния	Высота, см	Кол-во побегов на среднем кусте, шт.
Каменистый экотип									
К-76	$\frac{61,2}{83,2}$	68	35	$\frac{59,5}{80,9}$	73	41	$\frac{57,3}{78,4}$	79	45
К-202	$\frac{64,5}{85,8}$	71	53	$\frac{61,2}{81,4}$	68	47	$\frac{58,4}{78,6}$	71	42
Глинистый экотип									
К-85	$\frac{54,7}{78,9}$	58	47	$\frac{52,5}{75,7}$	67	45	$\frac{51,1}{74,2}$	73	51
К-212	$\frac{53,2}{75,8}$	64	39	$\frac{51,3}{73,1}$	70	51	$\frac{48,4}{69,9}$	68	46
Песчаный экотип									
К-92	$\frac{56,4}{77,4}$	55	42	$\frac{52,7}{72,3}$	59	35	$\frac{48,9}{68,7}$	55	31
R-226	$\frac{56,1}{84,4}$	59	45	$\frac{54,3}{81,7}$	55	39	$\frac{51,4}{78}$	60	36

Как правило, активный рост начинается с середины мая и продолжается до конца августа. Высота образцов составила в 2016 году от 55 до 79 см. Высокорослыми оказались образцы К-76 (79 см) каменистого экотипа и К-85 (73 см) глинистого экотипа, эти же образцы отличились наилучшей выживаемостью.

Высота и количество побегов на одном кусте у всех трех экотипов варьирует из года в год в небольших пределах.

Выводы. На основе проведенных исследований в селекционном питомнике, образцы К-76 каменистого экотипа и К-85 глинистого экотипа, характеризовались более высокой кормовой и семенной продуктивностью, далее следует образец К-226 песчаного экотипа, немалого уступивший первым двум экотипам. Все образцы отличились выравненностью травостоя, повышенной кустистостью, облиственностью, засухоустойчивостью и высокой выживаемостью.

В результате изучения перспективных образцов, выявлен ряд номеров, обладающих комплексом биологических и хозяйственных признаков, которые в дальнейшем могут служить исходным материалом для селекционной работы, направленной на увеличение адаптивных свойств, а также на повышение продуктивности и энергетической ценности.

Образцы, выделенные на основе метода биотипического отбора, позволили выделить исходный материал для получения новых сортов.

Список литературы

1. Дзюбенко Н.И., Сосков Ю.Д. Генетические ресурсы кохии простертой (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.). СПб: ВИР, 2014. 336 с.
2. Ильин М.М. Сем. *Chenopodiaceae* // Флора СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 4. С. 2-354.
3. Косолапов В.М., Карпин В.И., Переprawo Н.И. и др. Хранение семян кормовых растений / Методические указания. Москва, 2010.
4. Нидюлин В.Н. Экологическое и биологическое разнообразие кохии простертой (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.) и его использование для селекции в аридных районах Северо-Западного Прикаспия: Автореф. дис... канд. с.-х.наук. СПб, 213. 20 с.
5. Нидюлин В.Н., Старшинова О.А. Кормовая продуктивность кохии простертой (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.) в аридных условиях Прикаспия // Кормопроизводство. 2013. №3. С. 25-26
6. Шамсутдинова Э.З. Всхожесть и продуктивность кохии простертой в зависимости от размера высеваемых семян // Кормопроизводство. 2013. №3. С. 23-24.
7. Шамсутдинов З.Ш., Писковацкий Ю.М., Новоселов М.Ю. и др. Селекция и семеноводство кормовых культур в России: достижения и стратегические направления в контексте повышения конкурентоспособности // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. №54. С. 349-356.
8. Шамсутдинова Э.З. Селекция однолетнего кормового галофита кохии веничной (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.) // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования / Материалы IX международного симпозиума. 2011. С. 126-128.
9. Шамсутдинова Э.З. Результаты селекции сведы высокой для выращивания на засоленных почвах // Кормопроизводство. 2012. №8. С. 28-29.
10. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З., Парамонов В.А., Каминов Ю.Б. Перспективные виды полыней для восстановления продуктивности деградированных полупустынных пастбищ // Кормопроизводство. 2011. №3. С. 8-12.
11. Шамсутдинов З.Ш., Новоселова А.С., Тюрин Ю.С. и др. Районированные и перспективные сорта кормовых культур селекции Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В.Р. Вильямса / Каталог. Москва, 2006.
12. Shamsutdinov N.Z., Shamsutdinova E.Z., Orlovsky N.S., Shamsutdinov Z.Sh. Halophytes: ecological features, global resources and outlook for multipurpose use // Herald of the Russian Academy of Sciences. 20147. V. 87.N 1. P. 1-11.

УДК: 633.14:631.559(470.342)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Парфенова Е.С., научный сотрудник, к. с.-х. н.

ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока

E-mail: elka1745@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки экологической пластичности и стабильности урожайности сортов озимой ржи в 2003-2015 гг. условиях Кировской области. Обоснована актуальность оценки сортов на экологическую пластичность и стабильность. Выделено 6 сортов с наилучшим значением параметра стабильности. Оптимальным сочетанием урожайности и параметра стабильности отличались 4 сорта. Дана оценка условий выращивания по индексу среды.

Ключевые слова: озимая рожь, сорт, экологическая пластичность, стабильность, урожайность, условия среды.

Введение. Озимая рожь возделывается в разнообразных почвенно-климатических условиях, что доказывает высокий уровень адаптивности этой культуры. Устойчивость к действию абиотических стрессоров у озимой ржи можно считать эволюционно обусловленной [1]. В России основное производство ржи (более 70% посевных площадей) сосредоточено в Приволжском федеральном округе. В Кировской области озимая рожь всегда занимала важно место среди зерновых культур. Однако, за период 1997-2017 гг. площади посева этой культуры сократились с 312 до 77 тыс. га, что обусловлено, среди прочих факторов, недостаточно высоким уровнем урожайности возделываемых сортов [8]. Рост урожайности и стабильность валовых сборов зерна ржи связаны с адаптивностью сортов, то есть с приспособленностью их к условиям среды. Для условий Кировской области, входящей в Северо-Восточный регион РФ, сорта должны характеризоваться высокой зимостойкостью, устойчивостью к снежной плесени и хорошей весенней регенерацией, толерантностью к эдафическому стрессу.

Таким образом, вопрос адаптивности в селекции озимой ржи является актуальным. Адаптивная селекция направлена на выведение сортов, приспособленных для возделывания в конкретном регионе [6]. Адаптивные сорта должны обеспечивать достаточно высокую урожайность в благоприятных условиях, и стабильную – в стрессовых. Необходимо оценивать соответствие сорта экологическим условиям данной местности, то есть проводить оценку его экологической пластичности и стабильности. Экологическая пластичность – это реакция генотипа на изменение условий среды, проявляющаяся в фенотипической изменчивости; стабильность – это способность генотипа поддерживать определенный фенотип в различных условиях среды [3].

Существует ряд методов количественной оценки экологической пластичности и стабильности сортов по различным признакам, в том числе урожайности. Широко распространен метод Eberhart S.A., Russel W.A. [9], который заключается в расчете коэффициента линейной регрессии (b_i) и среднего квадратического отклонения от теоретической линии регрессии (σ_d^2). Метод позволяет оценить, с одной стороны, реакцию сорта, выраженную в изменениях значений признака при изменении условий выращивания, с другой стороны – фактическое отклонение от этой реакции при испытании сорта. Коэффициент линейной регрессии характеризует пластичность сорта, среднее квадратическое отклонение – его стабильность [5]. К достоинствам метода относят универсальность подхода, возможность интегральной оценки среды, проводимой по урожайности (или другому оцениваемому признаку) [7].

Основной характеристикой сорта является его урожайность, поэтому возникает интерес к оценке экологической пластичности и стабильности сортов именно по этому признаку, что определяет актуальность данных исследований.

Цель исследований – оценка экологической пластичности и стабильности сортов озимой ржи отечественной селекции по признаку «урожайность».

Методика исследований. Расчет экологической пластичности и стабильности проведен для данных урожайности сортов озимой ржи отечественной селекции, полученных в период 2003-2015 гг. Сорты проходили изучение в экологическом сортоиспытании ФАНЦ Северо-Востока. Площадь делянки – 5 м², повторность опыта 2-х-кратная. Стандарт – районированный сорт Фаленская 4. Посев сеялкой СКС 6-10, уборка комбайном Сампо-130. В питомнике проводили учет и оценку хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств (урожайность, зимостойкость, устойчивость к полеганию, высота растений, анализ структуры урожая, степень поражения листостебельными болезнями).

Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа с применением пакета программ AGROS (версия 2.07, 1998). Показатель силы влияния факторов (h_x^2) на результативный признак вычислен по методу Снедекора, изменчивость признаков – по коэффициенту вариации V в % в изложении Лакина Г.Ф. [4].

Для расчета экологической пластичности и стабильности использовали метод Eberhart S.A., Russel W.A. в изложении Зыкина В.А. и др. [2]. На первом этапе проводится оценка условий среды с помощью индекса I_j: чем выше значение I_j, тем благоприятнее условия. Далее рассчитывали коэффициент линейной регрессии (b_i) и среднее квадратическое отклонение от теоретической линии регрессии (σ_d^2). При $b_i = 1$ (или близком к 1) сорт считается низкопластичным (не реагирует на изменение условий внешней среды); при $b_i > 1$ сорт высокопластичный, интенсивного типа (сильно отзывается на улучшение условий среды); при $b_i = 0$ (или близком к 0) сорт слабо реагирует на изменение условий возделывания (сорт экстенсивного типа). Показатель σ_d^2 характеризует стабильность признака в различных условиях: чем меньше значение σ_d^2 , тем более стабилен признак. По мнению авторов метода, используемого в данном исследовании, стабильным считается сорт с высоким средним значением признака, $b_i = 1$ и минимально возможным значением σ_d^2 . Урожайность такого сорта во всех условиях среды будет выше среднего уровня.

Результаты исследований. Условия проведения исследований были разнообразными, что подтверждают значения индексов условий среды (I_j). Наиболее благоприятные условия для признака «урожайность» складываются в годы с наибольшим значением данного индекса (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика условий по индексу среды (I_j)

Годы исследования												
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Индексы среды												
0,17	-0,91	-1,96	1,09	-0,77	0,99	1,40	-1,07	2,57	0,58	0,13	-2,47	0,23
Ранг года по убыванию индекса среды												
7	10	12	3	9	4	2	11	1	5	8	13	6

За исследованный период преобладали годы с положительным значением индекса условий среды (8 лет), реже отмечали годы с отрицательным значением индекса (5 лет). Среди лет с положительным значением индекса условий проведено ранжирование показателя в убывающем порядке: 2011 (I_j = 2,57), 2009 (I_j = 1,40), 2006 (I_j = 1,09), 2008 (I_j = 0,99), 2012 (I_j = 0,58), 2015 (I_j = 0,23), 2003 (I_j = 0,17), 2013 (I_j = 0,13). Таким образом, в 2011 году условия среды были лучшими для формирования урожайности (I_j = 2,57).

Наименее благоприятным был 2014 год (I_j = -2,47). Также неблагоприятными были 2005 (I_j = -1,96), 2010 (I_j = -1,07), 2004 (I_j = -0,91) и 2007 гг. (I_j = -0,77).

Результаты дисперсионного анализа показали, что факторы «сорт», «год», а также взаимодействие «сорт x год» оказывают статистически значимое влияние на урожайность сортов на 5%-ном уровне значимости (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа сортов озимой ржи по признаку «урожайность» (2003-2015 гг.)

Источник варьирования	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Средний квадрат	F _{факт.}	F ₀₅	Сила влияния фактора (h_x^2)
Фактор «сорт»	160,623	20	8,031	54,414	1,6	0,10
Фактор «год»	998,203	12	83,184	563,600	1,8	0,65
Взаимодействие «сорт x год»	319,153	240	1,33	9,010	1,3	0,20
Повторение в факторе «год»	5,997	1	5,997	40,629	3,9	-
Варианты	1477,979	272	5,434	36,816	1,3	-
Общее	1524,121	545	-	-	-	-
Остаточное	40,145	272	0,148	-	-	-

Наибольшее влияние на варьирование признака «урожайность» оказал фактор «год» ($h_x^2 = 0,65$). Также значительное влияние оказывало взаимодействие «сорт x год» ($h_x^2 = 0,20$). Фактор «сорт» имел меньшее влияние – значение h_x^2 составило 0,10.

Статистическая значимость влияния изучаемых факторов на признак «урожайность» позволяет провести оценку сортов по параметрам экологической пластичности и стабильности. В таблице 3 представлены показатели пластичности и стабильности за период изучения, а также данные средней урожайности сортов. Лимиты значений признака вычислены как разность между максимальным и минимальным значениями признака.

Таблица 3 – Параметры экологической пластичности и стабильности сортов озимой ржи (2003-2015 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га		Пластичность (b_i)	Стабильность (σ_d^2)
	средняя	лимиты		
1	2	3	4	5
Фаленская 4 - стандарт	4,85	4,63	0,74	0,23
Эра	4,67	6,81	1,08	0,86
Рушник	4,64	4,77	0,81	0,44
Волхова	4,57	6,75	1,20	0,52
Снежана	4,19	4,65	0,95	0,34
Дымка	4,14	4,96	1,00	0,53
Татьяна	4,06	7,65	1,55	1,08
Исеть	4,00	5,21	1,05	0,06
Кировская 89	3,98	3,70	0,79	0,18
Чулпан 7	3,98	7,03	1,01	1,24
Радонь	3,86	5,13	0,98	0,63
Вятка 2	3,82	5,03	0,85	0,68
Крона	3,81	5,82	0,84	1,50
Эстафета Татарстана	3,74	6,16	1,07	0,51
Пышма	3,71	3,29	0,63	0,34
Татарская 1	3,64	6,08	1,23	0,46
Антарес	3,37	5,55	0,94	0,72

1	2	3	4	5
Безенчукская 87	3,25	6,06	1,12	0,84
Альфа	3,12	5,66	1,12	0,98
Саратовская 7	3,08	5,12	0,93	0,94
Саратовская 5	2,80	5,12	1,06	0,64
Среднее	3,87	5,48	1,00	-
Коэффициент вариации V, %	14,2	-	5,1	9,3
F _{факт}	4,8	-	1,4	-
F ₀₅	1,6	-	1,6	2,8
НСР ₀₅	0,67	-	-	-

Изменчивость урожайности сортов была невысокой ($V = 14,2\%$). Наибольший размах варьирования признака отмечен у сорта Татьяна (7,65 т/га), наименьший – у сорта Пышма (3,29 т/га). Оценка частных различий сортов по урожайности показала, что большинство сортов по этому признаку существенно уступали стандарту Фаленская 4. Значение признака на уровне стандарта отмечено у сортов Рушник, Снежана, Эра, Волхова. Достоверно превышали средний уровень урожайности по выборке сорта Фаленская 4, Эра, Рушник, Волхова.

Коэффициент регрессии (b_i) варьировал от 0,63 (Пышма) до 1,55 (Татьяна). Изменчивость сортов по коэффициенту регрессии была низкой ($V=5,1\%$). Сорта выборки не имеют статистически значимых различий по коэффициентам регрессии ($F_{\text{факт.}} 1,4 < F_{\text{теор.}} 1,6$). Таким образом, пластичность всех сортов данной выборки практически одинакова.

Значения среднего квадратического отклонения сортов (σ_d^2) варьировали незначительно ($V=9,3\%$) и находились в пределах 0,06 (Исеть) – 1,5 (Крона). Сравнение значений σ_d^2 у сортов с помощью F-критерия позволило выделить сорта с высокой стабильностью: Исеть ($\sigma_d^2 = 0,06$), Кировская 89 ($\sigma_d^2 = 0,18$), Фаленская 4 ($\sigma_d^2 = 0,23$), Снежана ($\sigma_d^2 = 0,34$), Пышма ($\sigma_d^2 = 0,34$), Рушник ($\sigma_d^2 = 0,44$). Эти сорта имеют статистически значимые различия по параметру стабильности с большим количеством сортов данного набора.

В используемой методике оптимальным считается следующее сочетание параметров пластичности и стабильности: значение коэффициента регрессии b_i , равное или близкое к 1, наибольшее среднее значение признака во всех средах (условиях, годах) и при этом как можно меньшее значение параметра стабильности σ_d^2 (минимальное отклонение от теоретической линии регрессии). Такой сорт, по мнению авторов методики, будет считаться однозначно стабильным в проявлении признака (в данном случае, урожайности).

Поскольку сорта в изучаемом наборе не имеют существенных различий по коэффициентам регрессии (b_i), то для сравнительной оценки в данном случае используются показатели среднего значения признака и параметра стабильности σ_d^2 . Наилучшее сочетание этих показателей (высокое среднее значение урожайности и малое отклонение σ_d^2) имеется у сортов Фаленская 4, Эра, Рушник, Волхова. Для получения более полной информации об изменении урожайности вышеуказанных сортов в различных условиях среды построен график регрессии урожайности (рисунок 1).

Положение линий регрессии показывает, что урожайность сортов выше среднего уровня во всем диапазоне условий среды (индексы I_j от -2,47 до 2,57). В неблагоприятных условиях выращивания (индексы среды от -2,47 до 0) представленные сорта имеют примерно одинаковый наклон линий регрессии. Их урожайность в таких условиях изменяется почти параллельно среднему уровню.

При этом сорта Фаленская 4 и Рушник (селекции ФАНЦ Северо-Востока) более урожайны относительно сортов Эра и Волхова (селекции Ленинградского НИИСХ). При улучшении условий выращивания (индексы I_j от 0 до 2,57) сорта Эра и Волхова сильнее повышают урожайность по сравнению с сортами Фаленская 4 и Рушник.

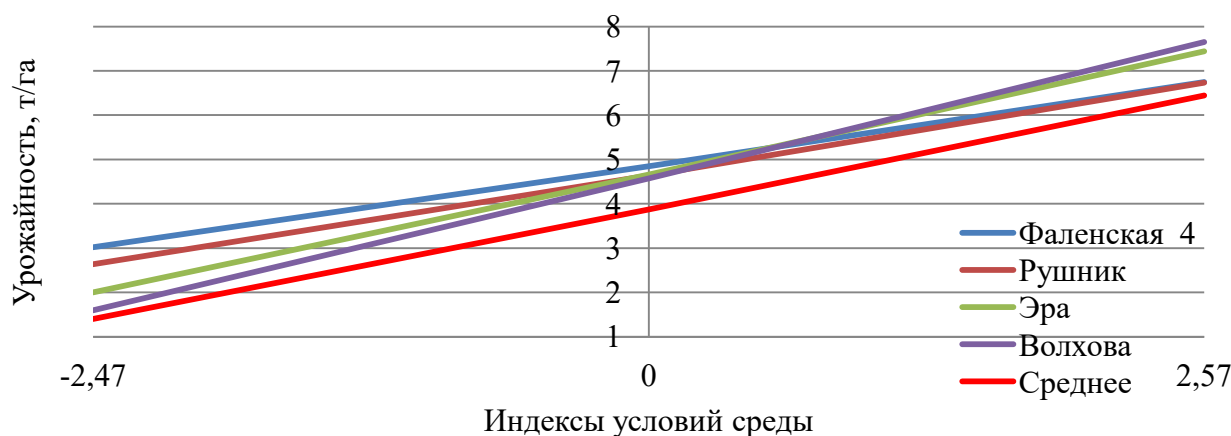


Рисунок 1 – Линии регрессии урожайности сортов на изменение условий среды

Выводы. Таким образом, результаты исследований показали, что пластичность сортов выборки по признаку «урожайность» была практически одинаковой. Показатель стабильности σ_d^2 варьировал в пределах 0,06 (Исеть) – 1,5 (Крона). Сорта Фаленская 4, Рушник, Эра и Волхова в условиях Кировской области отличаются стабильностью признака «урожайность». Выделены сорта с достоверно более высокой стабильностью: Исеть ($\sigma_d^2= 0,06$), Кировская 89 ($\sigma_d^2= 0,18$), Фаленская 4 ($\sigma_d^2= 0,23$), Снежана ($\sigma_d^2= 0,34$), Пышма ($\sigma_d^2= 0,34$), Рушник ($\sigma_d^2= 0,44$). Эти сорта имеют статистически значимые различия по параметру стабильности с большим количеством сортов данного набора. За 13-летний период исследований 8 лет были относительно благоприятными (индекс условий среды от 0,13 до 2,57), 5 лет – неблагоприятными (индекс условий среды от -0,77 до -2,47). Разнообразие условий среды способствует более объективной оценке селекционного материала, и в конечном итоге, может повышать адаптивность создаваемых сортов для условий Кировской области и Северо-Восточного региона.

Список литературы.

1. Жученко А.А. Рожь – стратегическая культура в обеспечении продовольственной безопасности России в условиях глобального и локального изменения погодно-климатических условий. Киров: НИИСХ Северо-Востока. 2009. 52 с.
2. Зыкин В.А., Белан И.А., Юсов В.С., Недорезков В.Д., Исмагилов Р.Р., Кадиков Р.К., Исламгулов Д.Р. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений. Уфа. 2005. 100 с.
3. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. Минск: Тэхналогія. 1997. 372 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1980. 293 с.
5. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Методы оценки экологической пластичности сортов сельскохозяйственных растений // Итоги работ по селекции и генетике кукурузы: Сб. статей к 80-летию акад. ВАСХНИЛ М.И. Хаджинова. Краснодар. 1979. с.113-120.
6. Пономарева М.Л., Пономарев С.Н., Маннапова Г.С., Гильмуллина Л.Ф. Особенности селекции озимой ржи на адаптивность в Республике Татарстан // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 5. С. 11-14.
7. Потанин В.Г., Алейников А.Ф., Стёпочкин П.И. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т.18. № 3. с. 548-552.
8. Уткина Е.И. Селекция озимой ржи в условиях Волго-Вятского региона: дис. доктора с.-х. наук. М. 2017. 343 с.
9. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability Parameters for Comparing Varieties. Crop Science. 1966. V.6. № 1. P. 36-40.

Полунина Т.С., Лавринова В.А.

Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

E – mail: tmbsnifs@mail.ru, lawrinowa777@mail.ru

Аннотация: *Определена основная фитопатогенная микобиота семян озимой пшеницы. Доказано доминирование альтернариозной инфекции. Выявлены возбудители гнилей (pp Fusarium и Alternaria) корешков и проростков, развитие которых зависело от сортовых особенностей культуры. Отмечено, что основными возбудителями инфекции на семенах также являлись грибы pp Fusarium и Alternaria. Продемонстрированы сорта, которые слабо, средне и сильно поражаются возбудителями семенной инфекции и корневых гнилей.*

Ключевые слова: *озимая пшеница, фитозэкспертиза, фитопатогенная микобиота, корневые и прикорневые гнили, сорта*

Более 60% видов фитопатогенов передаются через семена, и посев зараженными семенами приводит к передаче болезней на вегетирующие растения, тем самым создавая и поддерживая очаги инфекции в поле. По литературным данным одним из основных стабильных источников инфекции зерновых культур, где скапливаются запасы фитопатогенов, являются семена [1, С. 25; 2, С. 6].

Для получения стабильно высоких урожаев зерновых культур важно определение зараженности семян, проростков и всходов возбудителями болезней (фитозэкспертиза семенного материала), которое позволит применять целенаправленно фунгицид для подавления патогенов [3, С. 361].

Пораженные патогенной микрофлорой семена служат основным источником инфекции, теряют всхожесть, энергию прорастания, силу роста проростков, нарушают нормальное течение биохимических процессов, что зачастую приводит к гибели растений, особенно в первой половине вегетации [4, С. 24; 5, С. 25; 6 С. 15]. Однако некоторые сапротрофы в определенных условиях способны переходить к паразитированию и частично или полностью разрушать зерно, изменяя физические свойства и химический состав. При этом значительный ущерб они причиняют в период хранения семян, снижая их качество и вызывая даже гибель. Среди которых наиболее распространены виды родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium* и другие. При сплошном заселении колоса сапротрофами потери урожая могут составлять 80%, при частичном – до 32%.

К тому же, при сильном развитии грибов зерно может приобрести токсические свойства, за счет их продуктов жизнедеятельности микотоксинов и токсинов. Плесневые грибы обладают канцерогенным воздействием на организм человека и животных [7, С. 81].

Видовой состав возбудителей семенного материала озимой пшеницы в Тамбовской области неоднороден и развивается в зависимости от сортовых особенностей культуры и климатических факторов. Оценку определения зараженности семян, проростков и всходов возбудителями болезней озимой пшеницы проводили в лаборатории защиты растений на базе Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина». Зараженность семян пшеницы патогенной микобиотой определяли согласно ГОСТу 12044 – 93, рулонным методом [8]. Индекс развития, степень поражения и распространение гнилей корешков оценивали во время вегетации культуры согласно методике В.А. Чулкиной и др. [9].

Была проведена фитозэкспертиза 23 сортов озимой пшеницы ЦЧР (табл. 2). Гельминтоспориоз практически отсутствовал на семенах, зерновки сортов Донэко (6%), Зерноградка 11 (6%), Станичная (10%) слабо поражались альтернариозной инфекцией, однако они были сильно восприимчивы к грибам из рода *Fusarium*. Отмечен высокий процент распространения альтернариоза на сортах Московская 40 (68%) и Розкишна (61%).

Таблица 2 - Семенная инфекция на сортах озимой пшеницы ЦЧР

Вариант	Зараженность семян патогенами, %								Всхожесть, %
	<i>Bipolaris</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp. <i>Aspergillus</i> spp.	<i>Septoria</i> spp.	<i>Cladosporium</i> spp.	Комплекс патогенов	Общая	
МВ 37-14	0	56	2	1	0	0	37	96	99
Аскет	1	20	16	9	0	23	15	84	94
Губернатор Дона	1	29	4	5	0	5	21	65	96
Станичная	0	10	32	4	0	9	7	62	77
Виктория	2	33	16	6	0	4	12	73	81
Есаул	0	16	10	14	0	2	18	60	94
Зерноградка 11	0	6	26	2	0	2	4	40	97
Гром	1	39	3	4	1	22	25	95	97
Льговская 4	0	44	8	4	1	13	23	93	91
Розкишна	0	61	2	1	1	3	28	96	99
MV Nadaz	1	55	0	4	1	5	24	90	60
Скипетр	1	48	4	5	1	4	37	100	97
Безостая 100	0	51	6	2	1	1	35	96	96
Ермак	0	50	6	4	0	8	21	89	97
Московская 40	0	68	2	2	1	4	23	100	89
Мироновская 808	0	24	2	9	0	18	47	100	80
Донэко	0	6	30	6	0	10	9	61	76
Изюминка	1	23	18	1	0	11	21	75	98
Камышинка 4	2	29	10	5	0	16	34	96	90
Танаис	0	17	13	6	0	26	24	86	91
Лидия	1	26	19	4	0	14	6	70	96
Виола	0	28	2	19	0	14	37	100	71
Альмера	0	53	3	3	0	3	36	98	94

Грибы рода *Alternaria* являются токсикогенными грибами, поражающие вегетирующие растения и зерно, их вредоносность возрастает в ЦЧР и усиление зараженности семенного материала зависит от сортовых особенностей культуры.

Поражая зерно, виды *Fusarium* spp. вызывают разложение белковых веществ с выделением токсических соединений. Распространение поражения данным патогеном отмечалось в пределах от 0 до 30%, депрессивное состояние отмечалось на сортах иностранной селекции (МВ 37-14, MV Nadaz), Губернатор Дона, Гром, Розкишна, Московская 40, Мироновская 808, Виола, Альмера. Плесневые грибы р. *Penicillium*, *Aspergillus* максимальной численностью (14-19 шт.) локализовались на сортах Виола и Есаул, скорее всего период созревания и уборка проходили при сильной влажности. К тому же возможное полегание ослабленных растений, что привело к поражению колосьев. На остальных сортах распространение заболевания находилось в депрессивном состоянии. Род *Cladosporium* часто ассоциируется с черным колосом, черного зародыша, но на семенах встречался реже (0-26%), чем грибы из рода *Alternaria*, максимальное развитие патогена было сосредоточено на сортах Танаис, Аскет и Гром. Септориальные грибы встречались довольно редко, и их распространение было незначительным (до 1%).

Комплексная нагрузка патогенов, где на зерновку приходилось несколько возбудителей, максимально отмечалась на сорте Мироновская 808 (47%), несколько ниже (34-37%) по гибриду МВ 37-14 и на сортах Камышинка 4, Виола, Альмера и Безостая 100; слабая (4-9%) -

на сортах Зерноградка 11, Лидия, Станичная, Донэко. Однако общая зараженность семян патогенами оставалась умеренной на сорте Зерноградка 11, высокой – на сортах МВ 37-14, Гром, Розкишна, Скипетр, Безостая 100, Московская 40, Мироновская 808, Камышинка 4, Виола и Альмера. Патоконкомплекс в пшеничном агробиозеннозе формировался из двух и более грибов на зерновку и отмечался в пределах от 4-47%, в предыдущем году до 74%, в 2016 до 49%. В основном, отмечались экзотрофные патогены (виды альтернариозов и фузариозов), (виды плесени и виды альтернариозов), (виды плесени и виды фузариозов).

Следующим этапом исследования служило определение качественных и количественных показателей. Энергия прорастания зерновок сортов озимой пшеницы (появление верхушки ростка и корешка) находилась в пределах 93–97%. Наибольшая способность семян к прорастанию проявлялась на сорте Ермак.

Качество семян регламентируется по важнейшему признаку – всхожести, когда зародышевый корешок составляет не менее длины или диаметра семени, а росток не менее половины длины семени. Всхожесть на исследуемых сортах колебалась в пределах от 60,0 до 99,0%, с существенным межвариантным различием. Низкая всхожесть отмечалась на гибриде MV Nadaz (60%), на сортах Виола (71%), Донэко (76%), Станичная (77%), несколько выше - Мироновская 808 (80%), Виктория (81%), на других исследуемых сортах - 90-99%. Семенные качества посевного материала в сортообразцах если были снижены, то из-за фузариоза, черни зародыша вызываемые видами грибов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*, где превалировал альтернариоз, за счет плесневых грибов (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp.) и наличием на зерновках двух патогенов – фузариоза и альтернариоза. Доминировала фузариозно-альтернариозная инфекция.

Анализ семян озимой пшеницы выявила, что возбудителями корневой гнили являлись грибы из рода *Fusarium* и *Alternaria*, которые малотребовательны к условиям окружающей среды, чрезвычайно пластичны, широко распространены в природе и причиняют значительный вред сельскохозяйственным культурам. Поражение локализовалось в основном в прикорневой части проростка, незначительно в зародышевых корешках. Наблюдалось слабое поражение (7,3-9,3%) проростков и корешков возбудителями корневых гнилей на сортах Лидия, Камышинка 4, Изюминка, Скипетр, Гром, Есаул, Губернатор Дона; максимальное - на сорте Станичная (31,1%) и Донэко (27,5%). На остальных сортах данный показатель колебался в пределах от 10,7 до 23,6% (табл. 2).

Таблица 2. Корневые гнили корешков и проростков на сортах озимой пшеницы ЦЧР

Сорт	Интенсивность поражения, %	Степень поражения, %	Распространение%
1	2	3	4
МВ 37-14	11,5	41,2	28
Аскет	23,6	50,6	40
Губернатор Дона	8,4	42,0	24
Станичная	31,1	81,6	37
Виктория	21,0	65,1	32
Есаул	8,3	68,7	12
Зерноградка 11	16,8	56,8	34
1	2	3	4
Гром	8,2	45,5	23
Льговская 4	18,2	53,5	34
Розкишна	13,5	50,0	27
MV Nadaz	11,0	43,9	25
Скипетр	9,2	38,4	26
Безостая 100	12,3	46,9	27
Ермак	11,6	50,4	23

Московская 40	16,8	65,6	26
Мироновская 808	16,9	47,8	37
Донэко	27,5	85,9	32
Изюминка	9,3	51,4	18
Камышинка 4	8,5	56,7	15
Танаис	12,0	63,2	19
Лидия	7,3	60,4	12
Виола	14,5	60,4	24
Альмера	10,7	31,4	34

Высокой степени поражения были подвержены сорта: Станичная (81,6%), Донэко (85,9%), умеренной - Альмера (31,4%) и Скипетр (38,4%).

Распространение болезни остановилась на уровне 12-15% у сортов Лидия, Камышинка 4, Есаул оставалось минимальной, на уровне пороговой численности. Максимум (37-40%) был достигнут на сортах Аскет, Станичная и Мироновская 808, ПВ увеличился в 2,6-3,7 раза. Сильнее других подверженными возбудителям фузариозной корневой гнили оказались сорта Станичная и Донэко, слабо – Скипетр и Альмера.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что зараженность семян, корешков и проростков зависит от сортовых особенностей культуры. Минимальная зараженность семенного материала (40,0%) отмечалась на сорте Зерноградка 11. Зерновки сортов Донэко (6%), Зерноградка 11 (6%), Станичная (10%) слабо поражаются альтернариозной инфекцией, однако они были сильно восприимчивы к грибам из рода *Fusarium*. Превалирующей инфекцией на семенах озимой пшеницы являлись альтернариоз и комплекс фитопатогенов (*Fusarium* spp., *Alternaria* spp.). К тому же практически семена с низкой всхожестью в основном зависели от присутствия на семени возбудителей альтернариоза, фузариоза и плесневых грибов. Слабым поражением проростков и корешков корневыми гнилями отличались сорта Лидия, Камышинка 4, Изюминка, Скипетр, Гром, Есаул, Губернатор Дона; максимальным - сорт Станичная и Донэко.

Список литературы

1. Лавринова В.А. Будущий урожай зависит от протравливания семян // Защита и карантин растений, 2012, № 9, С. 25-26.
2. Лавринова В.А., Полунина Т.С., Леонтьева М.П. Фитопатогенная микобиота семян на районированных сортах ячменя в ЦЧР / Материалы IV межд. науч. практ. интернет-конф. «Современные проблемы агроэкологии», Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2018, С. 6.
3. Полунина Т.С., Лавринова В.А., Леонтьева М.П., Гусев И.В. Зависимость фитопатогенной микобиоты семян от сортовых особенностей озимой пшеницы в ЦЧР / Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации. Материалы межд. науч. практ. конф., Краснодар, 2018, С. 360-363.
4. Лавринова В.А. Защита семян и растений – залог хорошего урожая ячменя / Защита и карантин растений, №1, 2011, С. 24-25.
5. Лавринова В.А. Будущий урожай зависит от протравливания семян / Защита и карантин растений, №9, 2012, С. 25-27.
6. Лавринова В.А. Изменение зараженности семян озимой пшеницы при хранении / Защита и карантин растений, 2015, №8, С. 15-16.
7. Лавринова В.А., Полунина Т.С., И.В. Гусев. Фунгициды против комплекса микромицетов на семенах озимой пшеницы в северо-восточной части Центрального черноземного региона // Международный научно-исследовательский журнал (International research journal). № 10 (76), Ч 1, 2018, с. 81-84. editors@research-journal.org
8. ГОСТ 12044-93. Семена сельскохозяйственных культур.

9.Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. М.: Колос, 2009, 669 с.

УДК: 633.31

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОПУЛЯЦИИ ЛЮЦЕРНЫ ЕРШОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Попова Т.Н. старший научный сотрудник к. с.-х. наук

ФГБНУ «Ершовская ОСОЗ НИИСХ Юго-Востока»

E-mail: tat.sel.alfalfa@yandex.ru

Люцерна занимает ведущее место среди других кормовых культур благодаря универсальности её использования, высокому качеству корма и другим биологическим особенностям, имеющим положительное агротехническое и мелиорирующее значение. Всё это обуславливает необходимость вести селекцию люцерны в различных направлениях. Определенный интерес в связи с этим представляют результаты изучения образцов люцерны из мировой коллекции ВНИИР, сорта и популяции из других учреждений, местные одичавшие образцы. В статье дана оценка перспективных популяций Ершовской селекции. Одна из них, популяция 6/14, в среднем за два года была самая продуктивная и устойчивая к болезням.

Ключевые слова: люцерна, селекция, сорт, популяция, урожай семян, урожай зеленой массы.

Люцерна – основная многолетняя бобовая кормовая культура. Новые сорта люцерны должны соответствовать ряду требованиям. Они должны обладать хорошей кормовой и семенной продуктивностью, многоукосностью, высоким содержанием белка и других питательных веществ, отличаться высокой зимостойкостью, хорошей засухоустойчивостью, а также устойчивостью к болезням и другим неблагоприятным факторам среды [2,5].

Материал и методика. Ершовская ОСОЗ находится в центре Саратовского Заволжья в зоне сравнительно ровной, слабо возвышенной равнины, известной как Сыртовая равнина Заволжья, на «сыртовых» глинах и суглинках. Почвы тёмно-каштановые с содержанием гумуса около 3,5%, грунтовые воды залегают глубоко.

Материалом служили сорта люцерны – Узень (2006), Вириная (сорт находится в госиспытании) и перспективные популяции Ершовской селекции.

В питомнике конкурсного сортоиспытания на семенную продуктивность ежегодно высевали 10-15 номеров. Делянки двухрядковые длиной 19 м высевали весной сеялкой ССФК-7 широкорядно, с междурядьем 70 см, в четырёхкратной повторности, норма высева семян 3 кг/га. Площадь делянок 25 м². На семена убирали во второй год жизни, с первого укоса [3,4].

Питомник конкурсного сортоиспытания на кормовую продуктивность высевается широкорядно с междурядьями 70 см в 6-ти кратной повторности, делянки двухрядковые. Для посева используется сеялка ССФК-7. Площадь делянки 18 м², высевали ежегодно 10-15 номеров. За вегетационный период проводили от одного до трех укосов, комбайном Е-300.

Результаты и обсуждение. Наряду с широким использованием мировой коллекции люцерны, сосредоточенной в ВНИИР, на станции также используются местные одичавшие образцы, сорта из других учреждений. Состав коллекции обновляется постоянно.

Мы в нашей работе с целью придания новым сортам большей устойчивости к неблагоприятным факторам среды, повышения урожайности, а так же расширения генофонда культурной люцерны получили гибриды от скрещивания, была использована внутривидовая гибридизация и последующий отбор. Также дикорастущие местные виды люцерны привлекли наше внимание, прежде всего более высокой устойчивостью к неблагоприятным факто-

рам среды обитания. Основное направление нашей работы – выделить из коллекции образцы, способные максимально использовать местные климатические и почвенные условия для создания высоких урожаев одновременно зеленой массы и семян, выявить раннеспелые и зимостойкие, устойчивые к болезням и вредителям сорта с последующим созданием новых адаптивных сортов [3,5].

В статью вошли данные по урожайности перспективных номеров и сорта-стандарта за 2 года исследования 2017 и 2018 год.

Погодные условия вегетации 2018г. для люцерны сложились неоднозначно. Пониженный уровень температур в начале лета, осадки в июле, позволили провести 3 укоса зеленой массы с общим урожаем 30,0 т/га. Однако пониженные температуры в июне отрицательно сказались на цветении и плодообразовании люцерны. Создались неблагоприятные условия для работы опылителей. В дальнейшем, в период налива и созревания семян сухая и жаркая погода и наличие большого количества вредителей, обусловила плохой налив и, соответственно не высокий урожай семян – 85-180 кг/га.

Погодные условия вегетации 2017 год для люцерны сложились неоднозначно. Пониженный уровень температур весной и в начале лета, обильные осадки в этот период позволили получить хорошие всходы и провести 2 укоса зеленой массы с общим урожаем 12,0-13,0 т/га. Однако обильные осадки и пониженные температуры в мае-июне отрицательно сказались на цветении и плодообразовании люцерны. Создались неблагоприятные условия для работы опылителей. В дальнейшем, в период налива и созревания семян сухая и жаркая погода обусловила плохой налив и, соответственно низкий их урожай, 9-10 кг/га.

Таблица 1. Урожай зеленой массы (т/га), сумма укосов за год сортов люцерны в КСИ

Сорта	Урожай зеленой массы, т/га		
	2017	2018	Средний
Узень (st)	12,1	30,6	21,4
1/07	12,5	31,7	22,1
5/12	13,4	31,5	22,5
6/14	13,8	33,7	23,8
Виринея	13,5	31,4	22,5
Среднее	13,1	31,8	22,4
F _{факт}			4,42
НСР ₀₅			NS

В среднем за 2 года исследований анализ данных урожая зеленой массы показывает, что урожай сорта-стандарта Узень, взять за 100 %, получим, что сорт Виринея и популяция 5/12 выше соответственно на 5%, популяция 1/07 на 3 %, а популяция 6/14 соответственно на 11% (Таблица 1).

По семенам получили следующие результаты: сорта Виринея ниже на 4%, популяция 1/07 выше на 9 %, популяция 5/12 выше на 13 %, популяция 6/14 самый высокий урожай на 25 % (Таблица 2).

Популяция 6/14 по итогам испытания за два года показывает самые высокие урожайные показатели, по происхождения эта популяция относится к местным дикорастущим образцам.

Из новых образцов проходящих конкурсное испытание первый год отличились отборы из гибридных комбинаций под №№ 1/14,7/14 и 8/15.

Таблица 2. Урожай семян, кг/га, за год сортов люцерны в КСИ

Сорта	Урожай семян, кг/га		
	2017	2018	Средний
Узень (st)	9,0	12,9	11,0
1/07	10,0	14,0	12,0
5/12	11,0	13,7	12,4
6/14	9,0	18,3	13,7
Виринея	9,4	11,7	10,6
Среднее	9,7	14,1	11,9
F _{факт}			0,76
НСР ₀₅			NS

Наибольшую устойчивость к корневым гнилям на искусственном инфекционном фоне в 2018 году показал номер 6/14. Поражение составило 1,0 баллов, по девятибалльной шкале. (Таблица 3) Оценка по пораженности аскохитозом проводилась визуально в конкурсном сортоиспытании. Поражение этого номера равнялось в 2018 г. 1,5 балла, при устойчивости стандарта – 2,3 балла, пораженность микоплазмозом на уровне стандарта.

Таблица 3 – Устойчивость к болезням сортов и перспективных номеров люцерны в 2018 году

Сорта	Устойчивость к болезням, баллы		
	аскохитоз	фузариоз	микоплазмоз
Узень	2,3	1,4	0,5
Виринея	2,3	1,1	0,5
6/14	1,5	1,0	0,0
1/07	2,0	1,2	1,0

Выводы. Дана оценка наиболее перспективным популяциям люцерны по урожаю семян и кормовой массы за 2017-2018 годы. Первое место по урожаю зеленой массы и семян и устойчивости к болезням заняла популяция 6/14.

Список литературы

1. Гончаров, П.Л. Биологические аспекты возделывания люцерны /П.Л. Гончаров, П.А.Лубенец// Новосибирск: Наука. –1985.–256 с.
2. Найдович, В.А Реакция сортов и популяций люцерны на жару и засуху в Поволжье / В.А. Найдович, Т.Н. Попова, П.А. Кузнецов // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. - № 2-3 – стр. 30-33.
3. Найдович В.А, Кузнецов П.А, Попова Т.Н. Результаты отбора люцерны на продуктивность в засушливом Поволжье /Найдович В.А, Кузнецов П.А, Попова Т.Н.// Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки. М.: изд. Вестник РАСХН, 2014г. Т.1, стр. 144-147.
4. Попова, Т.Н. Адаптивность сортов люцерны на каштановых почвах Заволжья / Попова Т.Н. // В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Е.М. Плачек) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. Саратов. 2018. с. 68-71..
5. Царев, А.П. Люцерна в Саратовской области /А.П. Царев, Е.П. Денисов, В.Ф.Угенфухт// Саратов: Приволж. книж. изд-во. - 1985. - 88 с.

УДК: 581.9 (575.2) (4)

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО АГРОБИОРАЗНООБРАЗИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ.

Рыжова А.А., аспирант, Хегай С.В., с.н.с., PhD, Умралина А.Р., зав. лабораторией, д.б.н.

Институт биотехнологии Национальной академии наук

Кыргызской Республики

E-mail: ryzhova_antonina@mail.ru

Аннотация: В статье описывается текущее состояние по сохранению генетического агробиоразнообразия *ex-situ*, видовое разнообразие сортов и гибридов, выращиваемых в Кыргызской Республике. Дается характеристика возможного использования местных сортов и гибридов и их диких сородичей в качестве исходного материала для селекционных и исследовательских работ.

Ключевые слова: селекция, биоразнообразие, генетические ресурсы.

Одним из главных направлений исследований ценных ресурсов растений остаётся изучение диких культурных сородичей, их рациональное использование, сохранение в условиях *ex situ* и разработка мер по их охране. В результате нерационального использования растительных ресурсов, разрушением их мест обитания, изменением климата, а также не обдуманной хозяйственной деятельностью человека образовалась реальная угроза исчезновения множества видов растений [1]. В связи с этим весьма актуальным является изучение и сохранение потенциально полезного генофонда, а также диких сородичей культурных растений, в том числе тех, которые являются редкими, исчезающими видами и аборигенными формами.

За предыдущее столетие было потеряно около 75 % генетического разнообразия сельскохозяйственных культур, в связи с тем, многочисленные местные сорта, традиционно выращиваемые фермерами, были вытеснены высокоурожайными, но генетически однородными сортами. В Кыргызстане также отмечается, как и во всем мире, снижение видового местного агробиоразнообразия сортов и гибридов, если в 2008 г. оно было представлено 17%, то в 2018 г.- 12%.

Примером опасности повсеместного выращивания единообразия генетически сходных сортов сельскохозяйственных культур можно наблюдать на опыте Ирландии, когда в 1840 году весь урожай картофеля был уничтожен фитофторозом вызванный грибом *Phytophthora infestans* и стал причиной «Великого голода» и гибели 750 000 людей.

Мировое агробиоразнообразие (> 7.4 млн. семенных образцов) хранится в международных, региональных, национальных генетических банках, общее число которых 1750. В настоящее время наибольшая коллекция (>1 млн. образцов) дубликатов агробиоразнообразия находится в Норвегии - Svalbard Global Seed Vault. В Великобритании Millennium Seed Bank, на 2018 г. хранится 39100 видов или более 13% семян мировой дикой флоры, в первом мировом генетическом банке растительных генетических ресурсов ВИР РФ, входящий в пятерку мировых банков хранилищ сельскохозяйственного биоразнообразия (основан в 1924 г.) более 230 тыс. образцов. Большую часть культурных растений мировой флоры имеют сельскохозяйственное и продовольственное значение, но из них культивируют всего 2,8%.

Во флоре Кыргызстана 3927 видов из 830 родов высших растений [2]. Природа Кыргызской Республики богата дикорастущими растениями, имеющими хозяйственное значение, но эти ресурсы недостаточно изучены и мало используются в селекционных программах [3]. Особую ценность представляют орехо-плодовые леса на юге Кыргызстана, где наблюдается большое формовое разнообразие ореха грецкого, яблони, миндаля, фисташки, алычи, груши и т.д. [4, 5].

На сегодняшний день в республике действуют два семенных банка с коллекциями образцов, представляющих агробиоразнообразие. Семенной банк Института биотехнологии НАН (ИБ НАН) функционирует с 2005 г., созданный при поддержке Международного научно-технического центра (ISTC, проект KR-973) и партнерстве MSB («Семенной банк тысячелетия» Королевского ботанического сада, Кью). Одной из задач банка ИБ НАН является сохранение дикорастущей флоры Кыргызстана, в том числе их диких сородичей культурных растений. Со дня основания банка семян прошло 13 лет и в настоящее время в нем хранится более 25% видового разнообразия дикой флоры Кыргызстана, включая редкие и эндемичные виды растений (<http://www.plant-biotech.kg/>).

Семенной банк Департамента по экспертизе сельскохозяйственных культур министерства сельского хозяйства перерабатывающей промышленности и мелиорации (МСХППиМ) функционирует с 2010 г., созданный при поддержке проекта Sida и генетического центра Nordgen. В 2017 г. в коллекции генбанка Департамента по экспертизе сельскохозяйственных культур МСХППиМ насчитывалось 1974 образца. В коллекции длительного хранения *ex situ* имеется 1356 образца сортов сельскохозяйственных культур и их диких сородичей (зерновые колосовые, зернобобовые, кормовые, технические, масличные и овощные культуры), в полевой коллекции *in situ, on farm* – 429 сортов плодово-ягодных культур (находящихся на плодово-ягодных госсортоучастках) [6, 7].

Для усиления потенциала и статуса генетического банка, а также для проведения всестороннего и качественного исследования по сохранению растений и их дальнейшего эффективного использования в Кыргызстане к 2020 году будут проведены работы по объединению этих двух банков семян в единый генетический банк.

В настоящее время нами проводятся исследования по уточнению ареалов ценных видов агробиоразнообразия и их диких сородичей. Ежегодно пополняются коллекции семян и гербариев, с использованием современных методов экспериментальной биологии, проводится работа по изучению хозяйственно ценных растений, в том числе диких предков для получения и использования ценных генов в создании высокоурожайных и устойчивых сортов.

Цель исследования - провести исследование коллекций агробиоразнообразия семенных банков и выявить перспективные направления по использованию «диких» сородичей культурных растений.

Объектом исследований были семенные банки Кыргызстана и их растительный материал.

В семенном банке ИБ НАН КР хранится 1073 вида растений, в том числе 92 вида из семейства *Fabaceae* – 22% от общего количества видов этого семейства произрастающих в республике, из семейства *Poaceae* 79 видов (28%), семейство *Rosaceae* 49 видов (29%) (таблица 1). Вся собранная информация о собранном растительном материале заносится в электронную базу данных, и каждый образец имеет паспортные, включая ботаническую, морфометрическую, ГИС и др. характеристики. Перед закладкой на хранение, семена подготавливаются согласно международным требованиям. В хранилищах используются три режима сохранения семян: низкие пониженные температуры от 0 до -5°C, неглубокое замораживание до -20-25°C, глубокое замораживание -196°C.

Таблица 1. Количество видов диких сородичей культурных растений произрастающих во флоре республики, и процентное соотношение от общего числа видов хранящихся в семенном банке ИБ НАН КР на 2018 г.

Семейство	<i>Fabaceae</i>	Хозяйственное значение	Всего: 415 (22%)
Род	<i>Medicago</i>	Гены устойчивости к болезням, зимостойкости, засухоустойчивости	13 (23%)
Род	<i>Astragalus</i>	Исходный материал для создания высокопродуктивных, богатых белком, засухоустойчивых кормовых культур	190 (18%)
Семейство	<i>Poaceae</i>		Всего: 277 (28%)
Род	<i>Hordeum</i>	<i>H. bulbosum</i> гены устойчивости к мучнистой росе; <i>H. spontaneum</i> - единственный дикий вид ячменя, обладающий генетической близостью к культурным ячменям. Гены устойчивости к болезням, зимостойкости, засухоустойчивости.	6 (33%)
Род	<i>Aegilops</i>	Виды, диких сородичей мягкой пшеницы (<i>Triticum aestivum</i>) представляют богатейший запас генов устойчивости к болезням Гены устойчивости к листовой ржавчине, гены устойчивости к листовой ржавчине, септориозу и темно-бурой листовой пятнистости.	4 (50%)
Семейство	<i>Rosaceae</i>		Всего: 167 (29%)
Род	<i>Malus</i>	Виды, содержащие гены многих современных сортов яблонь	2 (50%)
Род	<i>Prunus</i>	Виды, один из источников исходных форм сортов слив	2 (100%)

За последнее время определены гены устойчивости растений к болезням, засухоустойчивости, зимостойкости и т.д., которые используются в селекционных работах (таблица 1). Наблюдается тенденция увеличения количества зарегистрированных сортов/гибридов в национальном каталоге почти в 2 раз за последнее десятилетие (таблица 2), которая связана с проведением селекционных работ учеными селекционерами по зерновым культурам, включению новых видов, а также активному международному обмену семенным материалом. На 2017 год количество зарегистрированных сортов и гибридов местной селекции составило 128, из них самыми распространенными стали зерновые – 49, бобовые и злаковые травы – 25, овощные и плодовые деревья - 12.

Таблица 2. Видовое разнообразие сортов и гибридов, которые после официальных испытаний допущены к использованию на территории Кыргызской Республики (Государственный реестр...2017г.)

Сельскохозяйственные культуры	Количество видов в 2017 г.	Зарегистрировано и районировано сортов		В т.ч. местной селекции	
		в 2008 г	в 2017 г.	в 2008 г.	в 2017 г
Зерновые	6	65	128	24	49
Крупяные	2	3	5	0	0
Зернобобовые	3	5	16	0	2
Зернокармливые	3	16	45	2	4
Бобовые и злаковые травы	16	23	33	21	25
Кормовые корнеплодные	4	8	9	2	2
Масличные	5	10	35	0	2
Технические	4	18	45	4	8
Овощные	23	96	363	13	12
Бахчевые	5	23	42	0	0
Прядильные	2	6	6	2	2
Лекарственные травы	3	4	4	0	0
Плодовые деревья	9	99	120	10	12
Ореховые	4	6	4	2	2
Ягодные	7	59	77	3	4
Цветочно-декоративные (кустарники, многолетники, лилейные)	15	92	106	12	4
Всего:	111	537	1038	93	128

Учитывая важность сохранения ценного генетического резервуара Кыргызстана, являющегося «горячей точкой» (hot spot) Центрально-азиатского региона, нами запланированы и проводятся работы по сохранению, изучению и устойчивому использованию растительных ресурсов, в том числе представителей агробиоразнообразия. Генофонд хранится в банке семян и коллекциях *in vitro*, заложена основа банка ДНК дикой флоры, начата работа по оцифровке гербарного материала (<http://www.plant-biotech.kg/>).

В 2018 году ИБ НАН поставил новую задачу по сохранению и исследованиям растительных ресурсов с созданием основ банка ДНК дикой флоры, который будет иметь практическое значение в проведении молекулярно-генетических исследовательских работ и селекции. Проводятся исследования одного из ценных кормовых растений, близкого по питательным качествам к эспарцету - рода *Astragalus*. Во флоре Кыргызстана он является самым многочисленным родом и представлен 190 видами, распространенными по всей территории республики. На сегодняшний день в банке ИБ НАН хранится 32 вида (в том числе 6 эндемичных). Для ДНК банка был определен оптимальный протокол выделения геномной ДНК растительных образцов. Из 18 видов астрагала выделены нуклеиновые кислоты, которые используются для установления филогенетических взаимоотношений в полиморфных областях генома [8]. Разработка методики паспортизации видов является следующим шагом для сохранения генофондов.

Выводы. Результаты исследования показывают важность сохранения растительных генетических ресурсов, использование собранной коллекции семенных банков в исследовательских и селекционных работах. Единый генетический банк КР позволит рационально ис-

пользовать (человеческие, финансовые и др.) ресурсы, для более эффективной работы по изучению и сохранению, реинтродукции дикой флоры и агробиоразнообразия страны.

Список литературы

1. He F., Hubbell S. P. Species–area relationships always overestimate extinction rates from habitat loss //Nature. – 2011. – Т. 473. – №. 7347. – С. 368.
2. Лазьков Г. А., Султанова Б. А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения //Helsinki: Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki. – 2011, С 110.
3. Камелин Р. В. Ботанико-географические районы Киргизии / Р. В. Камелин // Зонтичные Киргизии. М.: КМК Scientific Press Ltd, 2002. С. 1-18.
4. Шалпыков К. Т. и др. современное состояние генетических ресурсов диких сородичей культурных растений в орехово-плодовых лесах южного кыргызстана //Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – №. 144-1. – С. 75-79.
5. Кобылянская К.А., Пугачев И.И., Удачин Р.А. Растительные ресурсы Средней Азии. Ташкент: ФАН, 1990. 78 с.
6. Усупбаев А. К. *Aegilops* L.- Эгилопс в Кыргызской Республике //Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. – 2014. – №. 1. – С. 36-42.
7. Джунусова М. К., Тен Д. А., Аубекерова Н. Г. Генофонд пшеницы Кыргызстана //Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 16. – №. 3. – С. 660-666.
8. Рыжова А. А., Конурбаева Р. У., Хегай С. В. Применение универсального СТАВ метода для выделения ДНК из листьев растений // Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. – 2017. – №1. С. 92-97.

УДК: 57.082.26: 574.36 (575.2) (04)

НАКОПИТЕЛЬНОЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БИОМАССЫ РАСТЕНИЙ РОДА АСТРАГАЛ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Рыжова А.А., аспирант, Хегай С.В., с.н.с., PhD, Умралина А.Р., зав. лабораторией, д.б.н.

Институт биотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики

E-mail: ryzhova_antonina@mail.ru

Аннотация: Описывается метод получения сухой биомассы у растений астрагала, который включает подготовку эксплантов, их стерилизацию, помещение эксплантов для роста биомассы в стерильные пробирки с питательной средой Мурасиге-Скуга с добавлением ростовых стимуляторов, термостатирование при $t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$. По результатам исследования выявлено, что накопление общего количества сухого вещества у 7 исследуемых видов астрагала проходит относительно стабильно с еженедельной прибавкой 0,025 г. независимо от вида растения ($P = 0.9$).

Ключевые слова: пастбищная культура, эксплант, фаза роста, сырая и сухая масса.

Растительное разнообразие способствует благополучию человечества. Ежегодно около 2 млрд. тонн растительного сухого вещества используется в мире в различных областях производства: в сельском хозяйстве, в получении продуктов питания, строительстве, производстве тканей, бумаги и энергии. Особый интерес представляет получение различных химических соединений, биологически активных веществ (БАВ), из которых производят лекарственные препараты (фито-препараты), химикаты для сельского хозяйства и пр. Растения со-

стоят из двух компонентов: воды и сухого вещества, представленного органическими и минеральными соединениями. Соотношение между количеством воды и сухого вещества колеблется в широких пределах, что зависит от особенностей вида растения, а также условий его выращивания [1]. Безусловно, внешние факторы среды оказывают значительное воздействие на их рост и развитие растений. Одним из показателей, данного процесса, является количественная оценка накопления биомассы растений [2]. Она может быть использована для различных исследований: вторичных соединений, роста и развития растений, в прогнозировании будущей урожайности и т.д.

Многие виды рода *Astragalus* L. используются как кормовые культуры, по питательной ценности близки к клеверу и люцерне [3]. Растения хорошо облиственны, характеризуются вторичной генерацией побегов, быстро отрастают после стравливания. Виды этого рода, характеризующиеся различными жизненными формами, приспособлены к разнообразным экологическим условиям. Многие астрагалы засухоустойчивы, холодостойки, солестойки и поэтому представляют определенный интерес для селекционеров при создании сортов [4]. Среди астрагалов встречаются и лекарственные растения. Препараты, полученные из надземных и подземных органов астрагалов в виде различных извлечений (водных, спиртовых, эфирных и т. д.), обладают широким спектром биологической активности [5].

Таблица 1. Перечень видов астрагала используемые в данной работе

#	Род, вид	Природно-охранный статус	Год сбора семян	Биогеографическое распространение по Кыргызстану
1	<i>A. alopecias</i> - А. лисовидный	широкораспространенный	2012	Северный Кыргызстан, Алайская долина
2	<i>A. corydalinus</i> - А. хохлатковый	субэндемик	2012	Западный Тянь-Шань, Приферганские районы Кыргызстана
3	<i>A. filicaulis</i> - А. тонкостебельный	широкораспространенный	2012	Северный Кыргызстан, Иссык-Кульская котловина, Западный Тянь-Шань, Приферганские районы Кыргызстана, Внутренний Тянь-Шань
4	<i>A. globiceps</i> - А. шароголовый	субэндемик	2012	Приферганские районы Кыргызстана
5	<i>A. nuciferus</i> – А. орехоносный	субэндемик	2012	Западный Тянь-Шань, Приферганские районы Кыргызстана
6	<i>A. stenosystis</i> - А. узкопузырчатый	субэндемик	2009	Северный Кыргызстан, Приферганские районы Кыргызстана, Внутренний Тянь-Шань
7	<i>A. ugamicus</i> - А. угамский	субэндемик	2012	Западный Тянь-Шань

Целью данного исследования - провести оценку по определению динамики накопления сухой массы в культуре *in vitro* у растений видов астрагала.

Растительным материалом были семена 7 видов астрагала коллекции семенного банка Института биотехнологии НАН КР (табл. 1) (<http://www.plant-biotech.kg/>). Все эксперименты были проведены в асептических условиях. Для каждого вида были отобраны семена в количестве 180 шт. предварительно простерилизованы и посеяны на безгормональную питательную среду с агаром в 3-х кратной повторности. В течение месяца были получены растения, сформировавшие 2-3 листочка (рис. 1).



Рис 1. Рост и развитие эксплантов *A. stenosystis* в условиях *in vitro*

Путем черенкования побегов от каждого растения были получены экспланты высаженные в колбы с агаризованной средой MS с 0,5 мг/л ИМК [6] и перенесены в культуральную комнату с 16 ч. световым режимом при температуре +18-22°C для изучения роста, накопления сырой и сухой массы. Учет развития эксплантов проводили еженедельно в течение 6 недель. Для определения сухой массы растения помещались в сушильный шкаф на 7 ч. при температуре 65°C. Статистическая обработка была проведена в программе Эксель 2016.

В экспериментальных условиях *in vitro* при выращивании эксплантов астрагалов на искусственных питательных средах, была выявлена динамика накопления сухого вещества. Достоверность оценки, разница по накоплению сухой массы между видами растений представлены в таблице 2. Результаты исследования показывают, что на шестой недели средний прирост сухой биомассы составил 0,022-0,025 г. Сумма накопленного сухого вещества в наблюдаемый шести недельный период у исследуемых видов была относительно одинакова, в среднем 0,15 г.

Таблица 2 – Динамика накопления сухой биомассы растений рода *Astragalus* (г)

Вид	Возраст эксплантов, недели						Среднее значение (г)	Сумма сухой биомассы (г)
	I	II	III	IV	V	VI		
<i>A. alopecias</i>	0.025	0.03	0.02	0.024	0.015	0.036	0.025	0.15
<i>A. corydalinus</i>	0.021	0.027	0.021	0.022	0.019	0.037	0.025	0.15
<i>A. filicaulis</i>	0.028	0.016	0.017	0.026	0.028	0.03	0.024	0.15
<i>A. globiceps</i>	0.03	0.011	0.023	0.033	0.021	0.031	0.025	0.15
<i>A. nuciferus</i>	0.025	0.024	0.023	0.022	0.016	0.033	0.024	0.14
<i>A. stenosystis</i>	0.031	0.021	0.018	0.022	0.021	0.019	0.022	0.13
<i>A. ugamicus</i>	0.02	0.023	0.022	0.033	0.019	0.034	0.025	0.15

Таблица 3 – Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	4.22E-05	6	7.03968E-06	0.164	0.984	2.371
Внутри групп	0.001	35	4.28238E-05			
Итого	0.001	41				

Таким образом, результаты исследования динамики роста астрагалов в культуре *in vitro* показывают, что каждую неделю идет накопление сухого вещества в среднем на 0,02 г для каждого вида и между видами эксплантов нет различий по накоплению сухой массы, $p = 0,9$ (табл. 3). Отсутствие существенной разницы в содержании воздушно-сухого вещества у

эксплантов в условиях *in vitro* может объясняться контролируруемыми условиями среды и условий культивирования.

В процессе нашего исследования была выявлена роль оптимальных условий культивирования эксплантов астрагала и предложенный метод биотехнологии является перспективным для сохранения биоразнообразия и изучения хозяйственно ценных свойств астрагала.

Список литературы:

1. Mantell S. H. et al. Principles of plant biotechnology: an introduction to genetic engineering in plants. – Blackwell Scientific Publications, 1985.
2. Журавлева В. В. Математическое моделирование процессов накопления биомассы СЗ-растений в процессе вегетации: дис. – Барнаул: дис.... канд. физ.-мат. наук, 2008.
3. Абдушаева Я. М. Дикие и одичавшие многолетние бобовые растения Новгородской области. – 2008 - 138 с.
4. Брежнев Д. Д., Никитин В. В. Дикие сородичи культурных растений Туркмении как ценный генофонд для селекции и их охрана //Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Всесоюзн. науч.-исслед. ин-та растениеводства. – 1971. – Т. 45. – №. 2. – С. 4.
5. Рыжова А.А., Конурбаева Р.У., Бабченко И.В., Хегай С.В. Умралина А.Р. Оценка антиоксидантной активности растений астрагала и копеечника из коллекции семенного банка Института биотехнологии НАН КР// Известия НАН КР, - 2017, №3. -73-78с.
6. Murashige T and Skoog F (1962) A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum* 15(3): 473—497.

УДК 633.2.582.972.581

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАМФОРОСМЫ ЛЕССИНГА В УСЛОВИЯХ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Санжеев В.В., научный сотрудник, к.с.-х.н., Нидюлин В.Н., научный сотрудник, к.с.-х.н.

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

E-mail: aridland@mtu-net.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения кормовой продуктивности камфоросмы Лессинга в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия в 2013-2015 гг. Показано, что кормовая продуктивность образцов варьирует в широких пределах. Выявлены два высокоурожайных образца, которые сформировали 2,9-3,1 т/га сухой массы в среднем за три года исследований.

Ключевые слова: камфоросма Лессинга, кормовая продуктивность, полупустынная зона, Северо-Западный Прикаспий.

Введение. Наиболее критическим периодом в кормовом балансе пастбищ пустынных и полупустынных зон Прикаспия и Средней Азии является лето. В этой связи большое значение имеет выведение сортов для летнего срока использования. Камфоросма Лессинга относится к категории рано начинающих вегетировать полукустарников и находящихся в период летнего зноя в зеленом состоянии [1]. Эта особенность делает камфоросму очень востребованной для селекционной работы.

В результате многолетних исследований ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» выделены из природной флоры аридных зон Средней Азии и России перспективные ксерогалофитные полукустарники и полукустарнички [1, 3-7] и однолетние травы [9] для фитомелиоративного улучшения деградированных пустынных и полупустынных пастбищ.

Среди них одним из лучших видов является камфоросма Лессинга (*Camphorosma lessingii* Litv.). Это растение растет на солончаках, солонцеватых песчаных почвах на известняках, по каменистым склонам и такыровидным понижениям, среди песков, на засоленных береговых террасах и каменистых склонах, в поясах адыр и тау. Она распространена в низовьях Волги, в Средней Азии и на Кавказе, в Западном Китае [1, 7, 10, 11].

Сено из камфоросмы Лессинга характеризуется довольно высокой питательностью и энергонасыщенностью: оно содержит в 1 кг 0,61 корм. ед., 8,60 МДж обменной энергии и высоким содержанием сырого протеина (13,3% от СВ) и сырого жира (5,80%). Очень высокой питательностью отличаются листья и особенно плоды камфоросмы. Так, листья содержат 18,4% сырого протеина, 10,2% сырого жира, 11,33 МДж обменной энергии и 1,05 корм. ед. в 1 кг сухого вещества, а плоды соответственно 42,6%, 18,0%. 14,94 МДж ОЭ и 1,84 корм.ед. Осенью сухая масса камфоросмы Лессинга является одним из лучших нажировочных кормов для овец и других видов животных [2].

Интродукционно-селекционная работа с камфоросмой Лессинга началась в 1960-е годы во Всесоюзном НИИ каракулеводства. Позднее к работе подключились ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и другие институты [3]. К настоящему времени выведено три сорта (Согдиана, Ногана, Алсу), пригодных для повышения продуктивности аридных пастбищ. Эти сорта можно использовать как в одновидовых, так и в смешанных посевах.

Учитывая кормовые качества, экологическую устойчивость к засухе и засоленности, а также огромный потенциал для селекционной работы, был заложен коллекционный питомник и проведены полевые опыты с целью выявления перспективных форм камфоросмы Лессинга для использования в технологиях восстановления продуктивности деградированных полупустынных пастбищ Северо-Западного Прикаспия.

Место и объект изучения. Исследования проводились на Объединенном опорном пункте ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова и ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в условиях полупустынной зоны (Яшкульский район Республики Калмыкия, п. Эрмели). Климат зоны резко континентальный, засушливый (ГТК 0,3-0,5). Континентальность климата выражается в значительной контрастности между жарким летом и холодной, ветреной и малоснежной зимой. Годовая амплитуда температуры воздуха достигает 70-75°C. Среднее годовое количество осадков колеблется в пределах 200-220 мм. По степени засушливости климата район проведения исследований уступает лишь среднеазиатским пустыням. Почвы опытного участка бурые с комплексами солонцов. Материалом для изучения послужили образцы камфоросмы Лессинга, собранные в Республике Калмыкия, Астраханской области, Узбекистане. Урожайность кормовой массы определяли методом сплошного учета со всей площади делянок.

Результаты. В условиях культуры камфоросма Лессинга уже в первый год вегетации (2013) формирует высокий урожай сухой массы (табл.).

У большинства образцов кормовая продуктивность была на уровне 1,2-1,6 т/га сухой массы, что в 4-6 раз превосходит продуктивность естественных пастбищных угодий. Наиболее урожайными оказались образцы К-308 и К-309, сформировавшими к концу вегетации 2,11-2,24 т/га сухой массы. Наименее урожайными оказались образцы К-311, К-313, К-315, кормовая продуктивность которых не превысила 1 т/га.

На втором году вегетации (2014) урожайность большинства образцов заметно выросла и составила 1,6-2,5 т/га. Наиболее продуктивными оказались образцы К-308 и К-309, сформировавшими 3,17-3,36 т/га. Наименьшие показатели оказались у образцов К-313 и К-315, урожайность которых составила 1,15-1,34 т/га.

На третий год вегетации (2015) прирост кормовой массы был немного больше, чем годом ранее. У большинства образцов урожайность составила 1,8-2,6 т/га. Наиболее продуктивными также оказались образцы К-308 и К-309, сформировавшими 3,51-3,72 т/га.

Полученные данные показывают большое внутривидовое популяционное разнообразие образцов и агроэкоотипов по кормовой урожайности. Это дает основание для проведения селекции на высокую продуктивность.

**Таблица. Кормовая продуктивность камфоросмы Лессинга (т/га сухой массы)
(коллекционный питомник 2012 г. посева)**

Образец	Первый (2013) г.	Второй (2014) г.	Третий (2015) г.	среднее
К-300	1,47	2,21	2,45	2,04
К-301	1,09	1,63	1,81	1,51
К-302	1,34	2,02	2,23	1,86
К-303	1,47	2,21	2,45	2,04
К-304	1,66	2,50	2,77	2,31
К-305	1,41	2,11	2,34	1,95
К-306	1,60	2,40	2,66	2,22
К-307	1,60	2,40	2,66	2,22
К-308	2,11	3,17	3,51	2,93
К-309	2,24	3,36	3,72	3,11
К-310	1,15	1,73	1,92	1,60
К-311	0,90	1,34	1,49	1,24
К-312	1,15	1,73	1,92	1,60
К-313	0,77	1,15	1,28	1,07
К-314	1,22	1,82	2,02	1,69
К-315	0,90	1,34	1,49	1,24
К-316	1,28	1,92	2,13	1,78
К-317	1,28	1,92	2,13	1,78
К-318	1,41	2,11	2,34	1,95
К-319	1,41	2,11	2,34	1,95
НСР _{0,05}	0,3	0,5	0,7	

В среднем за три года наиболее продуктивные образцы К-308, К-309 сформировали 2,9-3,1 т/га сухой массы. У большинства образцов урожайность составила 1,5-2,2 т/га. Эти результаты в 2-3 раза превышают кормовую продуктивность образцов камфоросмы, полученную ранее в условиях Астраханской области и Республики Узбекистан [6, 9]. Столь заметное превышение кормовой продуктивности камфоросмы в Калмыкии, вероятно, связано благоприятными природно-климатическими условиями, сложившимися в период исследований.

Выводы. Наиболее перспективными оказались образцы К-308 и К-309. Дальнейшая селекционная работа с данными образцами позволит вывести новые сорта камфоросмы Лессинга с высокой кормовой продуктивностью.

Список литературы

1. Косолапов В.М., Шамсутдинов Н.З., Парамовнов В.А., Каминов Ю.Б. Фитомелиорация деградированных пастбищных экосистем с использованием инновационных сортов аридных кормовых растений // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2014. - №3. - С. 26-28.
2. Ларин, И.В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР в 2 т. Т. 2. / И.В. Ларин, Ш.М. Агабабян, Т.А. Работнов [и др.]. - М.- Л.: Сельхозгиз, 1951. – 948 с.
3. Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции кормовых растений / З.Ш. Шамсутдинов, Л.А. Назарюк, Ю.И. Ионис [и др.]- М.: Россельхозакадемия. - 2000. - 82 с.
4. Санжеев В.В., Шамсутдинов Н.З. Изучение образцов солянки восточной (*Salsola orientalis*) в Северо-Западном Прикаспии // Кормопроизводство. – 2012. – №8. – С. 30-31.
5. Шамсутдинов, Н.З. Камфоросма Лессинга (*Camphorosma lessingii*) – ценное кормовое растение для восстановления пастбищ Северо-Западного Прикаспия / Н.З. Шамсутдинов, Ч.А. Пюрвенов // Комплексные мелиорации – средство повышения продуктивности сельско-

хозяйственных земель: материалы юбилейной международной научно-практической конференции (ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»). - М., 2014 г.- С.157-160.

6. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Творческое наследие Н.Т. Нечаевой и разработка научных основ пастбищного хозяйства // Аридные экосистемы. – 2000. – Т. 6. – № 11-12. – С. 10-15.

7. Шамсутдинов З.Ш., Ионис Ю.И., Парамонов В.А., Арылов Ю.Н., Шамсутдинов Н.З. Биогеоценотехнология восстановления биоразнообразия и продуктивности нарушенных пастбищных экосистем: теория и практика // Проблем сохранения биоразнообразия Северо-Западного Прикаспия / Материалы международной научно-практической конференции. 2007. С. 10-32.

8. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Учение Н.Т. Нечаевой о пустынных пастбищах // Аридные экосистемы. – 2010. – Т. 16. – № 2(42). – С. 11-29.

9. Balnokin Yu.V., Kurkova E.B., Myasoedov N.A., Lun'kov R.V., Egorova E.A., Bukhov N.G., Shamsutdinov N.Z. Structural and functional state of thylakoids in a halophyte *Suaeda altissima* before and after disturbance of salt-water balance by extremely high // Russian Journal of Plant Physiology. - 2004. – V.51. N. 6. P. 815-821.

10. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z. Biogeocenotic principles and methods of degraded pastures phytomelioration in Central Asia and Russia. Prospects for saline agriculture. Netherlands, 2002. P. 29-35.

11. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z. Halophytes utilization for biodiversity and productivity of degraded pastures restoration in arid region of Central Asia and Russia. Biosaline agricultural & High salinity tolerance / Eds. Chedly Abdelly, Munir Ozturk, Muhamed asbafand Claude Grignon. Switzerland: Birkhauser Verlag, 2008. P. 293-240.

УДК 633.853:631.531.04

ВЛИЯНИЕ СРОКА СЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ ЛУГОВСКОЙ И РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ СНЕЖАННА

Сергеева С.Е., кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса»

E-mail: mesvetlanka@mail.ru

Изучено влияние сроков сева и норм высева на урожайность редьки масличной и горчицы белой. Срок посева и нормы высева семян оказали влияние на урожайность семян. Так, наибольший урожай этих культур получен при втором сроке посева при норме высева 2,5 млн. шт/га.

Ключевые слова: *капустные культуры, сроки сева, нормы высева, урожайность семян.*

В сельскохозяйственном производстве Нечерноземной зоны благодаря биологическим особенностям все большее значение приобретают культуры семейства капустные (рапс, сурепица, горчица белая, редька масличная).

В кормопроизводстве используют зеленую массу и приготовленный из них силос; семена и отходы их переработки - жмых и шрот (в качестве высокобелковых и энергетических добавок).

Культуры широко используют в основных, летних поукосных и пожнивных посевах, которые могут обеспечивать животных зеленым кормом в осенний период, вплоть до установления устойчивого снежного покрова [1, 2].

Капустные культуры в севооборотах имеют многофункциональное агротехническое и экологическое значение: как предшественники оставляют после себя большое количество органического вещества с узким соотношением углерода и азота, что улучшает водно-физические свойства почвы, повышает плодородие, оказывает биогербицидный и биофунгицидный эффекты. При посеве на сидерационные цели в почву поступает до 15-31 т., зеленой массы [3,4].

Горчица белая (*Sinapis alba* L.) и редька масличная (*Raphanus sativus* L.) в последнее время приобретают все более широкое распространение как кормовые, сидеральные и медоносные культуры [5,6].

Цель исследований: Определить сроки сева и нормы высева семян горчицы белой Луговской и редьки масличной Снежанна.

Методика: В опыте использованы районированные в условиях Центрального района сорта селекции ВНИИ кормов: горчица белая Луговская (№ патента 2850) и редька масличная Снежанна (№ патента 4704).

Срок сева: ранний – при физической спелости почвы (1 декада мая), второй – через 10 дней.

Норма высева -1,5; 2,0 2,5; 3,0 млн. шт./га. Способ посева обычный рядовой, площадь делянки 10 м², повторность 4-х кратная. Вариантов-16. Количество делянок-64.

Обработка почвы – принятая для зоны. Площадь учетной делянки 10 м², повторность 4-х кратная. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая со средним содержанием гумуса 2,3-2,4 %, рН_{сол} 5,3-5,6, фосфора 18 мг и калия 15,3 мг на 100 г почвы. Фосфорно-калийные удобрения вносились под основную подготовку почвы весной в дозах, рассчитанных на урожай семян с учетом содержания фосфора и калия в почве (Р₂₀К₃₀). Азотные удобрения вносились весной под предпосевную культивацию в дозах N₆₀ и N₉₀. Уборка проводилась в фазу полной спелости.

Обработка полученных результатов проводилась дисперсионным методом.

Результаты исследований: Вегетационный сезон 2011 года характеризовался более высокими среднесуточными температурами и более низким количеством осадков и не равномерным их распределением.

По температурному режиму год был выше средних многолетних, в начале и в конце вегетации температура воздуха превышала среднюю многолетнюю, а сумма осадков составила только 40-48% от обычного. Особенно засушливая погода наблюдалась в первый период вегетации. Такие условия повлекли за собой менее эффективное использование доз минеральных удобрений на посевах культур.

2012 год характеризовался умеренно теплой погодой, по температурному режиму был прохладнее среднего многолетнего на 3,1-3,3⁰С, осадки распределялись крайне неравномерно: мае и июле их выпало значительно ниже нормы. Но несмотря на эти отклонения, как по температурному, так и в количестве осадков и их распределения в течение всего сельскохозяйственного года, он был благоприятным для роста и развития капустных культур.

Наблюдения за ростом и развитием горчицы белой сорта Луговская и редьки масличной Снежанна показали, что как период вегетации, так и продолжительность межфазных периодов различались. Продолжительность вегетационного периода при посеве в первый срок у горчицы белой Луговская составил 75 дней, у редьки масличной Снежанна 86 дней, при посеве во второй срок 71 и 79 дней соответственно.

Таким образом, при посеве во второй срок вегетационный период был короче на 4-7 дней.

В зависимости от погодных условий, особенностей продукционных процессов, структуры растений, урожайность семян была не одинакова. Урожайность семян в годы исследований значительно колебалась и находилась в большей зависимости от условий вегетации. В благоприятном по гидротермическим условиям 2012 году урожайность была выше как у горчицы, так и у редьки масличной.

Срок посева оказал влияние на семенную продуктивность горчицы белой и редьки масличной – при посеве во второй срок урожайность была выше, чем при посеве в первой декаде мая (табл.1).

Таблица 1. Влияние срока сева и норм высева на урожайность семян горчицы белой Луговской и редьки масличной Снежанна, ц/га . (2011-2012).

Сроки сева	Норма высева млн. шт./га	Горчица белая Лу- говская	Редька масличная Снежанна
При наступлении физи- ческой спелости почвы (1 декада мая)	1,5	8,9	7,4
	2,0	10,6	8,8
	2,5	11,3	9,8
	3,0	9,8	9,3
Через 10 дней (после I срока посева)	1,5	9,3	9,1
	2,0	11,4	10,4
	2,5	12,3	10,6
	3,0	10,7	9,8
НСР ₀₅		3,2	3,0

Норма высева семян также оказала влияние на семенную продуктивность культур. Так, наибольшая урожайность получена при норме высева 2,5 млн. шт/га- горчица белая Луговская-11,3 ц/га -первый срок посева и 12,3 ц/га второй срок посева. На посевах редьки масличной Снежанна также наибольший урожай получен при норме 2,5 млн. шт/га -9,8 ц/га и 10,6 ц/га.

Заключение. Горчица белая сорт Луговская и редька масличная Снежанна сформировали наибольший урожай семян при посеве во второй срок при норме высева 2,5 млн. шт/га.

Список литературы

1. Воловик В. Т, Новоселов М. Ю., Прологова Т. В. Рапсосеяние в Нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов //Адаптивное кормопроизводство. - 2013. - № 1 (13). - С. 14-20.
2. Карпачев В. В. Научное обеспечение отрасли рапсосеяния в России: итоги и задачи на 2016-2020 гг. // Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных капустных культур: сборник научных докладов на международном координационном совещании по рапсу (г. Липецк, 7-9 июля 2015 г.). - Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2016. - С. 3-10.
3. Савенков В. П., Карпачев В. В. Научно-практические основы управления агротехнологиями производства семян ярового рапса: монография. Липецк: Изд - во Липецкого государственного технического университета, 2017. - С. 15-61.
4. Рудоман В.В., Бражникова Т.С. Агробиологические основы возделывания промежуточных культур в Нечерноземной зоне // Кормопроизводство России: сб. науч. тр. - М., 1997. - С. 382-391.
5. Воловик В. Т. Агробиологическая оценка перспективных видов масличных капустных культур // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы VIII Международного симпозиума. – М., 2009. – С. 47-49.
6. Храмов А. В., Воловик В.Т., Медведева С. Е. Урожай семян горчицы белой Луговская при различных сроках сева // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы X Международного симпозиума (Пушино, 17-21 июня 2013 года). – М.: РУДН, 2013. – Т. II. - С. 257-260.

УРОВЕНЬ, ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И КОРРЕЛЯЦИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

Солонечный П. Н., ведущий научный сотрудник, к. с.-х. наук
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Украина
E-mail: pashabarley86@gmail.com

Приведены результаты оценки селекционной ценности 30 сортов ячменя ярового по продуктивности и элементам структуры в условиях восточной части Лесостепи Украины в 2013-2016 гг. Цель исследования – оценить сорта ячменя ярового по количественным признакам и выделить наиболее ценный исходный материал. Дисперсионный анализ выявил особенности влияния факторов и их взаимодействия на формирование исследуемых признаков. Выделены сорта, представляющие наибольшую ценность для селекции ячменя в качестве исходного материала.

Ключевые слова: ячмень яровой, сорт, продуктивность, элемент структуры, корреляция.

Ячмень является одной из наиболее важных сельскохозяйственных культур в Украине и мире, так как является незаменимым сырьем для пивоварения, пищевой промышленности, животноводства, а также успешно выращивается в широком диапазоне климатических условий. Главной задачей селекционных программ является получение высокой урожайности, которая в свою очередь зависит от генетического потенциала сорта, условий выращивания и сочетания этих двух факторов.

По мнению большинства моделей, описывающих глобальные изменения климата, увеличение температуры приведет к погодным аномалиям, которые приведут к значительному уменьшению урожайности [7]. Абиотические стрессы уменьшают урожайность зерна ячменя, ввиду отрицательного влияния на формирование отдельных ее компонентов на разных этапах онтогенеза [1, 2, 4, 5, 6]. Одним из наиболее эффективных, дешевых и экологически безопасных способов сокращения негативного воздействия биотического и абиотического стрессов является селекционно-генетическое улучшение сорта [9]. Помимо создания и внедрения новых сортов, значительное влияние на формирования продуктивности и урожайности ячменя также имеют технологии выращивания, которые обеспечивают максимальную реализацию генетического потенциала сорта.

Цель исследования заключалась в оценке 30 сортов ярового ячменя по продуктивности растения, элементам структуры и выделение наиболее ценного исходного материала для селекции.

Исследование было проведено в 2013-2016 гг. в лаборатории селекции и генетики ячменя Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН. Исходным материалом были 30 сортов ярового ячменя различного генетического и географического происхождения (Аграрий, Аллегро, Вакула, Взирець, Выкльк, Доказ, Донецкий 12, Донецкий 14, Донецкий 15, Этикет, Инклюзив, Козван, Командор, Модерн, Партнер, Подыв, Степовик, Схидный, Arikada, Kangoo, Ksanadu, Maltasia, Mastvinster, Novosadsky 294, Pasadena, Ranger, Shakira, Sebastian, Sofiara и Tolar). Оценивались особенности сортов по результатам структурного анализа 30 растений для признаков продуктивная кустистость, длина колоса, количество зерен и вес зерна с колоса, масса зерна с растения (продуктивность), масса 1000 зерен и натура зерна.

Гидротермические условия в годы исследований существенно отличались, что способствовало всесторонней оценки изучаемых сортов. Так, условия вегетации ячменя в 2013 году оказались весьма неблагоприятными (ГТК=0,86), в то время как 2016 год характеризовался избытком влаги (ГТК=2,55).

Дисперсионный анализ подтвердил достоверность различия между годами исследований и уровнем проявления всех признаков (табл. 1). Также был выявлен различный уровень влияния исследуемых факторов и их взаимодействия на отдельные элементы структуры растений. Так, на формирование массы 1000 зерен наибольшее вклад оказывали гидротермические условия вегетации, на формирование длины колоса, натуры зерна, количества зерен с колоса и массы зерна с колоса – генотип сорта, на продуктивную кустистость и продуктивность растения – взаимодействие этих двух факторов.

Исследуемые признаки значительно отличались с точки зрения их изменчивости (табл. 2). Так, низкой вариабельностью характеризовались признаки длина колоса, масса 1000 зерен и натура зерна, средней – продуктивная кустистость и продуктивность растения, высокой – количество зерен с колоса и масса зерна с колоса.

Продуктивная кустистость. В формировании урожайности ярового ячменя важную роль играет продуктивная кустистость, которая при изреженности посева может увеличить густоту продуктивного стеблестоя. В наших исследованиях высокий уровень продуктивной кустистости был у сортов Siebastian (3,0 шт.), Командор (2,4 шт.) и Козван (2,4 шт.).

Масса 1000 зерен, кроме влияния на формирование продуктивности сорта, имеет важное хозяйственное значение, поскольку регламентируется технологическими условиями пивоваренной и пищевой промышленности. Высокую массу 1000 зерен (≥ 50 г) имели сорта Этикет (50,0 г), АLEGRO (50,3 г), Донецкий 15 (52,8 г) Подыв (50,4 г) и Схидный (53,8 г).

Таблица 1. Двухфакторный дисперсионный анализ количественных признаков ячменя, 2013 – 2016 гг.

Признак	Фактор	SS	MS	F	% SS
Продуктивная кустистость	Год	27,24	9,08	16,2*	22,7
	Генотип	27,48	0,95	1,7*	23,0
	Взаимодействие	65,04	0,75	1,3	54,3
Длина колоса	Год	30,74	10,25	48,3**	15,5
	Генотип	109,85	3,79	17,8**	55,0
	Взаимодействие	58,89	0,683	3,2**	29,5
Количество зерен в колосе	Год	101,76	33,92	20,9**	1,3
	Генотип	7123,2	245,63	151,1**	91,3
	Взаимодействие	574,73	6,61	4,1*	7,4
Масса зерна главного колоса	Год	4,10	1,37	121,9**	16,3
	Генотип	18,16	0,63	55,9*	72,5
	Взаимодействие	2,84	0,03	2,9*	11,2
Продуктивность растения	Год	16,88	5,63	81,0*	21,8
	Генотип	24,67	0,85	12,2*	31,8
	Взаимодействие	36,04	0,41	6,0*	46,4
Масса 1000 зерен	Год	1501,07	500,36	204,1**	62,9
	Генотип	883,55	30,47	12,4*	37,1
Натура	Год	57545,4	28772,7	132,4**	13,7
	Генотип	9114,94	325,53	1,5*	86,3

F – критерий Фишера % SS – вклад фактора в фенотипическое проявление признака, %; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Количество зерен в колосе. Сразу после перехода растений от вегетативного развития к генеративному начинается постепенная реализация биопотенциала важного элемента урожайности – количества зерен в колосе, от которого в значительной мере зависит будущий урожай. Большим количеством зерен в колосе характеризовались, прежде всего, многоряд-

ные сорта Вакула (41,9 шт.) и Ranger (40,5 шт.). Среди двурядных выделялись сорта европейской селекции Kangoo (22,9 шт.) и Pasadena (23,5 шт.).

Масса зерна основного колоса. Продуктивность колоса является комплексным признаком, который зависит от количества зерен в колосе и массы 1000 зерен. Высокой продуктивностью характеризовались многорядные сорта Вакула (2,28 г) и Ranger (2,20 г), среди двурядных – Mastvinster (1,39 г) и Kangoo (1,36 г).

Таблица 2. Уровень и вариабельность проявления количественных признаков сортов ярового ячменя, 2013 – 2016 гг.

Признак	X*	Min	Max	V**, %
Продуктивная кустистость, шт.	2,0	1,4	3,0	17,0
Длина колоса, см	7,1	5,4	8,7	9,7
Количество зерен в колосе, шт.	21,7	16,7	41,9	25,3
Масса зерна с колоса, г	1,26	1,05	2,28	22,2
Продуктивность, г	2,01	1,55	2,71	16,5
Масса 1000 зерен, г	47,4	42,6	53,8	6,2
Натура, г/л	685	657	705	1,5

Примечание * – среднее значение признака в опыте, Min и Max – минимальное и максимальное значение признака, ** – коэффициент вариации.

Натура зерна. Высокую натуру зерна среди исследованных сортов имели сорта Siebastian (702 г/л), Mastvinster (705 г/л) и Командор (700 г/л). продуктивность или

Продуктивность (масса зерна с растения). Продуктивность или масса зерна с растения является сложным признаком, уровень которого зависит от ее элементов – продуктивной кустистости, количества зерен в колосе и массы 1000 зерен. Значительно превышали стандарт Взираец по этому признаку сорта Командор, Козван, Аграрий, Kangoo, Mastvinster, Sofiara, Siebastian, Ranger и Вакула

Важным аспектом характеристики продуктивности растения является вклад в её формирование отдельных количественных признаков и их корреляция (рис. 1).

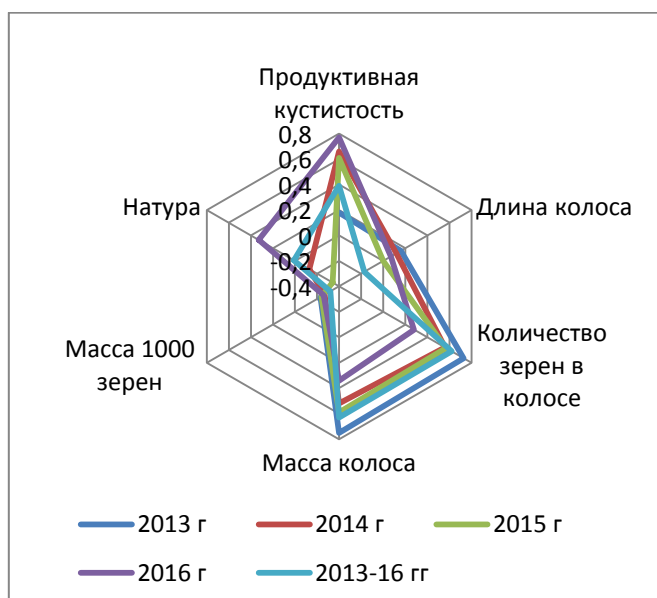


Рисунок 1. Корреляция количественных признаков сортов ярового ячменя в 2013 – 2016 гг.

Максимальная продуктивность формируется при оптимальном соотношении всех элементов её структуры. Слабое развитие одного из элементов продуктивности может быть компенсировано за счет других элементов [8]. Корреляция между элементами продуктивно-

сти может варьироваться от высокой до средней или даже низкой степени взаимосвязи, в зависимости от условий выращивания. Это может свидетельствовать о влиянии условий выращивания на структурные взаимодействия между отдельными признаками и, следовательно, перераспределении их влияния на формирование продуктивности сорта. Оценка соотношения продуктивности (урожайности) и её элементов позволяет определить точные критерии для отбора высокопродуктивных генотипов по фенотипу в селекции ячменя [3]. В наших исследованиях, в среднем, в течение четырех лет продуктивность достоверно коррелировала с продуктивной кустистостью ($r = 0,39$), количеством зерен в колосе ($r = 0,62$) и массой зерна с колоса ($r = 0,63$).

В условиях достаточного влагообеспечения 2016 года взаимосвязь между продуктивностью и продуктивной кустистостью значительно увеличивалась ($r = 0,77$), а корреляция с количеством зерен в колосе и массой зерна с колоса уменьшалась ($r=0,28$ и $r=0,34$, соответственно). Но в засушливых условиях 2013 год взаимосвязь продуктивной кустистости и массы зерна с растения значительно уменьшалась ($r=0,18$), за счет увеличения влияния количества зерен в колосе ($r=0,73$) и массы зерна с колоса ($r=0,75$), что подтверждает наличие компенсаторного эффекта в формировании продуктивности. Положительная корреляция между продуктивностью и массой 1000 зерен ни в один год исследований выявлена не была.

Выводы. Таким образом, по результатам исследований определены особенности влияния факторов «генотип», «условия года» и их взаимодействия на формирование исследуемых признаков. По каждому признаку были выделены сорта, значительно превышающие сорт-стандарт Взираець и являющиеся ценным исходным материалом для селекции ярового ячменя.

Корреляционный анализ выявил компенсаторный эффект в формировании продуктивности растения – уменьшение влияния продуктивной кустистости в стрессовых (засушливых) условиях 2013 года, по сравнению с более благоприятным 2014-2016 гг., за счет увеличения влияния количества зерен в колосе и массы главного колоса.

Список литературы

1. Ajalli J., Salehi M. Evaluation of drought stress indices in barley (*Hordeum vulgare L.*). // Annals of Biological Research. – 3(12). – 2012. – P. 5515-5520.
2. Beigzadeh S., Fatahi K., Sayedi A., Fatahi F. Study of the effects of late-season drought stress on yield and yield components of irrigated barley lines within Kermanshah province temperate regions. // World Applied Programming. – 3(6). – 2013. – P. 226-231.
3. Gocheva M. Study of the productivity elements of spring barley using correlation and path coefficient analysis. // Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. – Special Issue: 2. – 2014. – P. 1638-1641.
4. Haddadin M.F. Assessment of drought tolerant barley varieties under water stress. // International Journal of Agriculture and Forestry. – 5(2). – 2015. – P. 131-137.
5. Khaiti M. Correlation between grain yield and its components in some Syrian barley. // Journal of Applied Sciences Research. – 8(1). – 2012. – P. 247-250.
6. Khokhar M.I., Da Silva J.A.T., Spiertz H. Evaluation of barley genotypes for yielding ability and drought tolerance under irrigated and water-stressed conditions. // American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences. – 12(3). – 2012. – P. 287-292.
7. Liszewska M., Osuch M. Assessment of impact of global climate change simulated by the ECHAM/LSG general circulation model onto hydrological regime of three Polish catchments. // Acta Geophysica Polonica. – 45(4). – 1997. – P. 363-386.
8. Pecio A., Wach D. Grain yield and yield components of spring barley genotypes as the indicators of their tolerance to temporal drought stress. // Polish Journal of Agronomy. – 21. – 2015. – P. 19-27.
9. Valcheva D., Mihova G., Valchev D.R., Venkova I.V. Influence of environmental conditions on the yield of regional varieties of barley// Field Crop Studies. – 6(1). – 2010. – P. 7-16.

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ВАЖНЫХ ПРИЗНАКОВ В МОДЕЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЗЕРНОВОГО СОРГО

**Старчак В. И., младший научный сотрудник, аспирант,
Жужукин В. И., д. с.-х. наук**

*ФГБНУ Российский научно–исследовательский и проектно–технологический инсти-
тут сорго и кукурузы «Россорго», г.Саратов*
E-mail: viktorija_starchak@rambler.ru
rossorgo@yandex.ru

Аннотация: В работе рассматриваются результаты (2015 - 2018 гг.) двухфакторного дисперсионного анализа сортообразцов зернового сорго по массе 1000 зерен и массе зерна с 1 метелки. По признаку «масса 1000 зерен» и «масса зерна с 1 метелки» выделены образцы с наибольшей крупностью зерна: Меркурий, Волжское 44, Кремовое.

Ключевые слова: сорго, модельная популяция, фактор, анализ, масса 1000 зерен

Методика. Сортообразцы зернового сорго высевали на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Площадь делянки - 7,7 м², повторность – трехкратная. Размещение делянок рендомизированное [1]. Измерения проводили по общепринятым методикам [3]. Статистическая обработка выполнена с помощью программы «AGROS 2.09» двухфакторного дисперсионного анализа. Фактор А включает 16 сортообразцов зернового сорго: Меркурий, Кремовое, Старт, Л 67/13, Восторг, Камелик, М-60887, Л 214, Волжское 44, Пищевое 35, Сармат, Факел, Линия инфинити, Л 251, 06- 2198, К-266; а фактор В - годы исследований (2015-2018 гг). Гидротермический коэффициент в годы исследования составил: 2015 г. – 0,41; 2016 г. – 0,64; 2017 г.- 0,71; 2018 г. - .

Результаты исследований и их обсуждение.

В опыте установлено значительное варьирование по признакам в годы исследований. Интервал варьирования по признаку «масса 1000 зерен» составил: в 2015 г. - от 20,1 г до 41,0 г; в 2016 г. - от 11,1 г до 48,4 г; в 2017 г. – от 22,6 г до 34,8 г; в 2018 г. – от 25,7 г до 38,0 г (таблица 1). Диапазон варьирования по средним значениям признака составил от 21,3 г до 37,9 г. Сильное варьирование по массе 1000 зерен установлено у сортов: Меркурий (11,1 - 27,4 г), Камелик (12,4 - 28,9 г), Волжское 44 (19,0 - 30,8 г), Пищевое 35 (20,2 - 32,2 г).

Доля сорта в общей изменчивости (фактор А) по признаку «масса 1000 зерен» составляет 39,7%, фактор В (год) 9,4 %, а эффект взаимодействия факторов АВ – 43,2%.

Таблица 1. Масса 1000 зерен сортообразцов зернового сорго, 2015-2018 гг.

№	Сортообразец (фактор А)	Фактор В				
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
1	Меркурий	20,1	11,1	26,7	27,4	21,3
2	Кремовое	36,4	24,2	23,9	33,2	29,4
3	Старт	36,8	20,9	28,6	32,9	29,8
4	Л 67/13	31,7	26,9	27,3	30,2	29,0
5	Восторг	29,9	36,3	27,5	32,9	31,7
6	Камелик	24,8	12,4	23,4	28,9	22,4
7	М-60887	28,4	26,8	26,4	25,1	26,7
8	Л 214	28,5	30,2	28,9	33,7	30,3
9	Волжское 44	19,0	25,6	27,2	30,8	25,7
10	Пищевое 35	32,2	20,2	25,5	31,4	27,3
11	Сармат	41,0	37,8	34,8	38,0	37,9
12	Факел	36,7	25,8	23,1	34,7	30,1
13	Л.инфинити	31,8	28,2	27,2	25,7	28,2

14	Л 251	31,8	33,1	30,9	36,4	33,1
15	06-2198	33,7	37,7	22,6	30,7	31,1
16	К-266	31,5	48,4	25,9	33,8	34,9
	F _{0,05} (A)					47,75*
	F _{0,05} (B)	30,9	27,9	26,9	31,6	56,72*
	F _{0,05} (AB)					17,33*
	НСР (A)					1,71
	НСР (B)					0,85
	НСР (AB)					3,41

Диапазон варьирования по признаку «масса зерна с 1 метелки» установлен: в 2015 г. - от 7,6 г до 45,3 г; в 2016 г. – от 6,5 г до 37,8 г; в 2017 г. – от 14,3 г до 36,4 г; в 2018 г. – от 11,9 г до 36,1 г (таблица 2). Интервал изменчивости средних значений составил от 11,9 г до 39,3 г. Сильное варьирование по массе зерна с 1 метелки установлено у сортов: Меркурий (6,5 - 18,4 г), Кремовое (10,8 - 23,0 г), Восторг (8,8 - 26,5 г), Волжское 44 (8,1 - 28,1 г).

В результате анализа источников варьирования у сортообразцов зернового сорго установлено, в двухфакторном опыте, что доля сорта в общей изменчивости (фактор А) составляет по массе зерна с 1 метелки – 48,0%. Вклад в общую изменчивость фактора В (годы) составляет – 11,7%, а эффект взаимодействия факторов АВ составляет 33,5%.

Таблица 2. Масса зерна с 1 метелки сортообразцов зернового сорго, 2015-2018 гг.

№	Сортообразец (фактор А)	Фактор В				
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
1	Меркурий	13,8	6,5	14,3	18,4	13,2
2	Кремовое	10,8	13,9	23,0	12,7	15,1
3	Старт	7,6	9,1	18,4	12,2	11,9
4	Л 67/13	16,3	12,9	18,9	15,7	15,9
5	Восторг	26,5	8,8	18,1	17,9	17,9
6	Камелик	14,1	18,8	30,8	23,7	21,9
7	М-60887	15,5	12,4	27,1	24,1	19,8
8	Л 214	59,8	10,8	42,3	44,3	39,3
9	Волжское 44	21,9	8,1	28,1	19,5	19,4
10	Пищевое 35	12,5	13,8	36,4	31,9	23,7
11	Сармат	18,1	11,9	18,1	14,6	15,7
12	Факел	22,9	12,8	33,4	23,8	23,2
13	Л.инфинити	24,7	14,3	18,8	36,1	23,5
14	Л 251	16,2	23,9	19,4	11,9	17,9
15	06-2198	42,5	37,8	28,6	26,5	33,9
16	К-266	45,3	29,0	31,5	31,0	34,2
	F _{0,05} (A)					66,67*
	F _{0,05} (B)	23,0	15,3	25,5	22,8	81,52*
	F _{0,05} (AB)					15,49*
	НСР (A)					2,72
	НСР (B)					1,36
	НСР (AB)					5,43

Заключение.

Таким образом, в опыте установлено значительное варьирование массы 1000 зерен и продуктивности метелки у сортообразцов зернового сорго в годы исследований. Выявлены сортообразцы, отличающиеся высокой массой 1000 зерен (Л 251, К-266, Сармат) и массой зерна с 1 метелки (Л 214, 06-2198, К-266). Вклад в общую изменчивость фактора сорта (фак-

тор А) составил по массе зерна 39,7%, по продуктивности метелки 48,0%; фактора года (В) соответственно 9,4% и 11,7%, а эффект взаимодействия (АВ) – 43,2% и 33,5%.

Список литературы

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 2011. – 336 с.
2. Старчак В.И.// Оценка взаимодействия «генотип-среда» по хозяйственно-ценным параметрам зернового сорго/ Междунар. науч. конф. «Молодежь и наука XXI века», Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, 12-14.12.2018 г, С 287-291.
3. Якушевский, Е.С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* / Е.С. Якушевский, С.Г. Варадинов, В.А. Корнейчук (СССР), Л. Баняи (ВНР) // ВНИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР), - Ленинград. - 1982. - 34 с.

УДК: 633.11+633.14:631.527

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ

Чернобай С.В., зав. лабораторией, к.с.-х.н.

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН

E-mail: chernobai257@gmail.com

Аннотация. Приведены результаты трёхлетнего изучения хлебопекарных свойств существующих и новых сортов, а также перспективных линий ярового тритикале селекции Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН. Выделены сорта и линии, которые превышали эталон Дархліба харківський по содержанию белка, крахмала, объёмному выходу хлеба, общей хлебопекарной оценке, натуре и другим показателям.

Ключевые слова: яровое тритикале, хлеб, мука, белок, крахмал, клейковина, сорт, линия.

Стремление людей стабильно обеспечивать себя разнообразными продуктами питания в условиях постоянно меняющихся погоды и климата побуждает к постоянному творческому поиску новых генотипов растений, а также разработки эффективных технологий их выращивания и переработки продукции. Тритикале является перспективной культурой для расширения сырьевой базы хлебопекарной промышленности в связи с созданием сортов с первой группой качества клейковины. В результате селекции повысились мукомольные свойства: наполненность, твердость и натура зерна, устойчивость к прорастанию, выход муки [1].

В Украине перспективным направлением является использование тритикале в хлебобулочной промышленности. Благодаря повышенной биологической ценности зерна, устойчивости этой культуры к холоду и болезням, меньшей требовательности к плодородию почвы и предшественникам, представляется возможность выращивать хлебное зерно в условиях, малопригодных для выращивания качественного зерна озимой пшеницы.

Большой объем научных исследований и технологических работ ученых разных стран за последние два десятилетия открывает широкую возможность бизнеса в распространении пищевых продуктов тритикале для здорового и вкусного питания людей [2–5]. Подавляющее большинство ученых доказали высокую биохимическую и питательную ценность как зерна, так и продуктов его переработки. Повышенное содержание белка (на 1–2 % по сравнению с пшеницей), его хорошая сбалансированность по незаменимым аминокислотам и усвояемость обеспечивают высокую питательную ценность продуктов с тритикале [6, 7].

Белок тритикале представлен в большей мере водо- и солерастворимой фракциями, отличается оптимально сбалансированным аминокислотным составом (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин). Благодаря наличию высококачественной легкоотмываемой клейковины (22–26 %), сеянная мука ярового тритикале пригодна для выпечки белого хлеба, булочных изделий и других видов продукции. Клейковина тритикале достаточно тугая, индекс деформации составляет 50–70 единиц, растяжимость средняя, поэтому мука тритикале обладает высокой смесительной способностью. Добавление 10–15 % тритикалевой муки к пшеничной V–VI класса значительно улучшает качество хлеба, делая его товарно-пригодным (рис. 1) [8].

Углеводно-амилозный комплекс тритикале имеет свою специфику. В крахмале тритикале имеются как мелкие, так и крупные крахмальные зерна. Температура начала клейстеризации крахмальных зерен и величина относительной вязкости близки к пшенице. Вместе с тем максимальная вязкость достигается быстрее и при более низкой температуре. Амилолитический ферментативный гидролиз крахмала проходит интенсивно. Это ускоряет технологический процесс приготовления хлеба. В случае необходимости избыточная ферментативная активность гидролиза крахмала во время брожения и выпечки хлеба может регулироваться повышением кислотности, например, концентрированной молочнокислой закваской [9].



Рисунок 1. Хлеб из муки пшеницы V класса (слева) и хлеб из пшеницы V класса (85 %) с добавкой ярового тритикале (15 %) (справа).

Содержание минеральных веществ, которые накапливаются преимущественно в алейроновом слое, оболочках зерна и зародыше, несколько больше, чем в родительских форм. Больше фосфора, марганца и железа содержится в отрубях [10].

Биохимический состав и технологические свойства зерна тритикале, как и других зерновых культур, зависит как от природных условий выращивания, так и от технологии, но генотип (сорт) имеет определяющее значение для получения качественного сырья.

Целью наших исследований была оценка хлебопекарных свойств ярового тритикале.

Для определения хлебопекарных свойств было проведено технологический анализ существующих и новых сортов ярового тритикале, а также перспективных линий, которые по урожайности превышали стандарт Коровай харківський.

Хлебопекарные свойства лучших по комплексу признаков линий ярового тритикале с питомников предварительного и конкурсного сортоиспытания оценивали ежегодно в объеме 200–400 генотипов. Выпечку и оценку параметров хлеба выполняли согласно рецептуры и шкалы для тритикале [11–13].

Эталон высоких хлебопекарных свойств Дархліба харківський формировал хлеб объемом 433 мл из 100 г муки. Его общая хлебопекарная оценка составила 8,3 баллов (табл. 1; рис. 2).

Общую хлебопекарную оценку 8,3–8,6 баллов имели линии ЯТХ 96-18, ЯТХ 12-18, ЯТХ 17-18 и сорта Скарб харківський, Достаток харківський, Булат харківський, Зліт харківський.

Самую высокую натуру зерна (755–759 г/л) имели сорта Сонцедар харківський, Зліт харківський, Гусар харківський и линии ЯТХ 12-18 и ЯТХ 25-18. Несколько ниже натуру (751–754 г/л) имели сорта Боривітер харківський и Скарб харківський. Натура зерна сорта-эталона Дархліба харківський составляла 751 г/л.

Высокое содержание сырой клейковины в муке (20–21 %) имели сорта Зліт харківський, Воля харківська, стандарт Коровай харківський и эталон Хлібодар харківський. Содержание сырой клейковины на уровне 17–19 % было у линий ЯТХ 25-18, ЯТХ 12-18, ЯТХ 17-18 и сортов Скарб харківський, Булат харківський и Боривітер харківський (эталон Дархліба харківський – 16 %).

Выделены сорта и линии, которые превышали эталон Дархліба харківський по содержанию белка (> 11,9 %) – Боривітер харківський, Воля харківська, Зліт харківський, Булат харківський, ЯТХ 17-18, ЯТХ 12-18, ЯТХ 25-18, и крахмала (> 62,5 %) – ЯТХ 96-18, Скарб харківський, Достаток харківський, Булат харківський, Зліт харківський.

Повышенную силу муки (131–148 е. а.) имели сорта Зліт харківський, Булат харківський, Скарб харківський, линии ЯТХ 17-18 и ЯТХ 25-18.

Таблица 1. Технологические свойства сортов и лучших линий ярового тритикале, 2015–2017 гг.

Сорт, линия	Зерно			Мука		Хлеб	
	натура г/л	содержание, %		сила муки, е.а.	содержание сырой клейковины, %	объём хлеба, мл/100 г муки	общая хлебопекарная оценка, балл
		белка	крахмала				
Хлібодар харківський, эталон	721	12,69	61,9	148	20,5	427	8,5
Дархліба харківський, эталон	751	11,89	62,5	137	16,0	433	8,3
Коровай харківський, стандарт	718	12,06	62,1	120	21,0	390	6,9
Боривітер харківський	752	12,12	62,2	94	18,5	410	7,8
Гусар харківський	758	11,68	60,8	105	15,5	400	7,1
Воля харківська	723	12,60	60,0	111	21,0	423	7,6
Зліт харківський	759	12,30	63,4	139	20,0	430	8,3
Булат харківський	754	12,52	63,2	142	18,5	413	8,3
Сонцедар харківський	756	11,71	61,0	102	15,5	443	7,9
Достаток харківський	735	11,41	63,0	118	18,0	420	8,3
Скарб харківський	752	11,56	62,6	131	17,0	400	8,3
ЯТХ 17-18	748	11,93	61,6	131	18,0	490	8,6
ЯТХ 12-18	755	11,97	61,7	118	18,0	430	8,4
ЯТХ 25-18	759	12,01	62,3	131	17,0	380	8,0
ЯТХ 96-18	736	11,86	62,9	118	16,5	460	8,6
НСР _{0,5}	24	0,10	0,5	21	3,5	19	-

Лучший объёмный выход хлеба был у сортов Дархліба харківський, Зліт харківський, Хлібодар харківський, Булат харківський и линии ЯТХ 57-17 (500–540 мл хлеба из 100 г муки). Повышенный объем хлеба (460–490 мл) формировали линии ЯТХ 29-17, ЯТХ 31-17, ЯТХ 46-17, ЯТХ 55-17 [11, 12].



Рисунок 1. Хлеб и печенье из ярового тритикале сорта Дархліба харківський.

Выводы. Выделены сорта и линии, которые превышали эталон Дархліба харківський по содержанию белка, крахмала, объёмному выходу хлеба, общей хлебопекарной оценке, натуре и другим показателям. Высокий хлебопекарный потенциал проявляют сорта ярового тритикале Хлібодар харківський, Дархліба харківський, Зліт харківський и другие. Их высокий потенциал урожайности (7–8 т/га), устойчивость к болезням, меньшая требовательность к условиям выращивания, пригодность к органическому земледелию дает возможность расширить производство ценного пищевого зерна.

В результате всесторонней оценки линий ярового тритикале в селекционных питомниках и экологическом испытании было выделено комплексно ценные источники, обеспечивающие сочетание повышенной урожайности, адаптивности к абиотическим и биотическим факторам, технологического качества зерна и муки. Они подготовлены для передачи в Национальный центр генетических ресурсов растений Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН как источники комплекса ценных хозяйственных признаков: ЯТХ 12-18, ЯТХ 17-18, ЯТХ 18-18, ЯТХ 25-18, ЯТХ 96-18.

Список литературы

1. **Чернобай, С.В.** Хлібопекарські властивості тритикале ярого [Текст] / С.В. Чернобай, В.К. Рябчун, Т.Б. Капустіна // Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку : матер. IV Міжнар. наук.-практ. конфер., присвяченої 95-річчю сорто випробування в Україні (7 червня 2018 р., м. Київ). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. – С. 76–78.
2. **Шулындин, А.Ф.** Тритикале – новая зерновая и кормовая культура [Текст] / А.Ф. Шулындин. – К.: Урожай, 1981. – 49 с.
3. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком [Текст] / Пер. с англ. М.Б. Евгеньева ; под ред. и с предисл. Ю.Л. Гужова. – М.: Колос, 1972. – 225 с.
4. **Корячкина, С.Я.** Технология хлеба из целого зерна тритикале / С.Я. Корячкина, Е.А. Кузнецова, Л.В. Черепнина. – Орёл: ФГБОУ БПО «Госуниверситет – УПНК». – 2012. – 177 с.
5. **Flas, A.** Triticale – oat bread as a new Polish product with health promoting value / A. Flas, K. Golebiewska, D. Golubiewski, D.R. Mankowski, Danuta Boros // International Conference on Triticale Biology, Breeding and Production. INAR – PIB Radzikow. Pl. July 2-5, 2017. – P. 36.

6. **Chen, С.Н.** Nature of proteins in triticale and its parental species: Solubility characteristics and amino acid composition of endosperm proteins [Текст] / С.Н. Chen, W. Bushuk // Canadian G. Plant Sciences. – 1970. – Vol. 50. – P. 9–14.
7. **Васюкова, А.Т.** Пищевая ценность зерна тритикале [Текст] / А.Т. Васюкова, А.В. Сусликов, И.В. Васюков // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 2. – С. 48–49.
8. **Рябчун, В.К.** Перспективы использования и результаты селекции ярового тритикале на хлебопечение [Текст] / В.К. Рябчун, В.С. Мельник, Л.И. Буряк [и др.] // Тритикале – культура ХХІ сторіччя : тези допов. конфер. – Харків, 2017. – С. 65–66.
9. **Пашенко, Л.П.** Тритикале: состав, свойства, рациональное использование в пищевой промышленности / Л.П. Пашенко, И.М. Жаркова, А.В. Любарь. – Воронеж. Издат. полигр. фирма. Воронеж, 2009. – 206 с.
10. **Жмакина, О.А.** Сравнение биохимической ценности белков зерна пшеницы, ржи и тритикале / О.А. Жмакина, В.Г. Рядчиков, В.Л. Кретович // Прикладная биохимия и микробиология. – 1977. – Т. 13. – Вып. 4. – С. 595.
11. Методические рекомендации по оценке качества зерна в процессе селекции [Текст] ; под ред. В.С. Цыбулько. – Харьков, 1982. – 56 с.
12. Методика Государственного сортоиспытания с.-х. культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур [Текст] ; под ред. М.А. Федина. – М., 1988. – 121 с.
13. **Беркутова, Н. С.** Методы оценки и формирование качества зерна [Текст] – М.: Росагропромиздат, 1991. – 205 с.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК 633.15 : 631.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ИХ ПОСЕВА И СПОСОБОВ УБОРКИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ ПРЕДШЕСТВЕННИКА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Березовский С.В., научный сотрудник
Институт зерновых культур НААН Украины
E-mail: berezovsky04@rambler.ru

Ключевые слова: гибрид, кукуруза, сроки посева, урожайность, влажность, семена.

Вступление. Гибриды кукурузы различных групп спелости отличаются целым рядом морфо-биологических признаков и свойств. Так, для выявления потенциальной продуктивности каждого конкретного биотипа необходимо создавать благоприятные условия для роста и развития растений, а именно - агротехнические мероприятия выращивания и природно-климатические ресурсы. В литературных источниках встречаются свидетельства, что урожайность кукурузы в меньшей степени определяется продуктивностью гибрида (то есть его биологическими возможностями), а в большей – технологией выращивания [1]. Доработки тонкостей и выбор определенной сортовой агротехники кукурузы является актуальной в связи с быстрыми темпами изменения количественного и качественного состава гибридов. Для этого, чтобы получить высокий и стабильный урожай, необходимо провести отбор лучших гибридов, наилучше адаптированных к условиям конкретной почвенно-климатической зоны и создать соответствующий их потребностям агротехнический фон. Поэтому, улучшения технологии выращивания кукурузы практически направляется на удовлетворение потребностей растений определенного гибрида [2–5].

В условиях недостаточного увлажнения степного региона, засуха проявляет особенно негативное влияние на рост, развитие и продуктивность кукурузы. При наступлении атмосферной и почвенной засухи одновременно, то причиненный ими вред весьма значителен. Чаще всего засухи наблюдаются в зоне Степи Украины, где они чередуются через каждые 2–3 года. Поэтому, в данной зоне необходимость посева кукурузы в ранние и оптимальные сроки предопределяется и состоянием увлажнения почвы. При опоздании со сроками посева, семена кукурузы нередко попадая в недостаточно увлажненный слой почвы, медленно впитывают влагу и в результате чего полевая всхожесть семян заметно снижается [6].

Сроки посева являются одним из главных факторов получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, в том числе, кукурузы. Данное мероприятие обуславливает процессы роста и развития растений, а также формирование их продуктивности в целом. При выведении селекционерами новых гибридов кукурузы, которые отличаются не только скороспелостью и рядом морфологических признаков и биологических свойств, но и по-разному реагируют на длину светового дня, качество солнечной инсоляции, степень увлажнения, температурный режим воздуха и другие условия внешней среды, требуют дальнейшего уточнения оптимальных параметров сортовой агротехники [2, 7–9].

Исходя из результатов исследований научных учреждений и мирового опыта, помощи в ведении перспективного сельского хозяйства является использование соломы и других растительных остатков в качестве мульчи и органического удобрения – это весьма эффективное средство улучшения агрофизических и биологических свойств почвы. Кроме того, отказ от

применяемой сейчас технологии уборки соломы с поля может дать значительный экономический эффект вследствие которого резко сокращаются расходы горюче-смазочных материалов и машино-часов времени. Главная задача исследуемого мероприятия – не допустить возникновения эрозионных процессов, а также накопить и сохранить в почве влагу. Мульча, что покрывает почву, увеличивает ее фильтрационную способность, и практически во всех случаях сток и смыв резко уменьшаются. Мульчирование влияет на физическое, химическое и биологическое состояние почвы.

Таким образом, учитывая многофункциональное значение мульчирования, при его использовании одновременно решаются две важнейшие задачи – возвращение в почву органики и питательных минеральных веществ с одновременным накоплением в почве влаги.

Условия проведения исследований. Для проведения полевых исследований по установлению сроков посева гибридов кукурузы различных групп спелости, было создано два агротехнических фона. На первом, после сбора предшественника послеуборочные остатки рассеивались по полю, на втором фоне, пожнивные остатки изымались с поля путем их вывоза. В опытах, проведенных в 2007–2009 гг. на Эрстовской опытной станции Института зерновых культур НААН (северная подзона Степи Украины), высевали гибриды различных групп спелости: раннеспелый Ущицкий 167 СВ с нормой высева 55 тыс./га, среднеранний Подольский 274 СВ – 45 тыс./га, среднеспелый Моника 350 МВ – 35 тыс./га, среднепоздний Соколов 407 СВ – 30 тыс./га. Схемой опыта предусматривали три срока посева: 1 – при температуре почвы 8–10 °С на глубине заделки семян; 2 – через 10 дней после первого срока посева; 3 – через 10 дней после второго. Предшественник – озимая пшеница после черного пара. Во всех вариантах опыта применяли почвенный гербицид харнес с дозой 2,5 л/га. Посевная площадь участка 45,6 м², учетная – 30,4 м². Повторность опыта четырехкратная. Технология выращивания, за исключением исследуемого фактора, общепринята для хозяйств северной степи. Наблюдения и исследования проводили согласно методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кукурузой [10, 11]. Почвенный покров опытного участка – чернозем обыкновенный малогумусный тяжелосуглинистый. Валовое содержание гумуса в пахотном слое – 4,0 %, общего азота – 0,23 %, фосфора – 0,11 %, калия – 2,0 %. Реакция почвенного раствора нейтральная, рН – 6,5–7,0. Климат умеренно-континентальный, со среднесуточной температурой воздуха 8,3 °С и среднегодовой суммой осадков 492,3 мм.

Многочисленные данные научных учреждений НААН Украины свидетельствуют о том, что потенциальная продуктивность культуры реализуется еще не в полной мере. Так, в зоне Полесья этот показатель составляет – 49,9–51,3 %, в Лесостепи – 44,0–57,5 и в зоне Степи – 20,6–38,2 %.

Это связано со множеством различных факторов: влаго - и теплообеспеченностью, плодородием почвы, подбором адаптированных к условиям конкретного региона гибридов кукурузы, технологией выращивания, уровнем ресурсного обеспечения и прочее. Поэтому, наряду с селекционным процессом по созданию новых биотипов культуры, первостепенное значение приобретает усовершенствование существующих приемов агротехники, которые значительно бы способствовали повышению адаптивности гибридов кукурузы различных групп спелости в зависимости от неодинакового уровня обеспеченности в разные годы такими абиотическими факторами жизнедеятельности как влага и тепло в течение вегетации, а также в отдельные периоды роста и развития растений.

В этих сложившихся условиях важное место в технологии выращивания кукурузы занимает научное обоснование сроков посева. При значительных площадях посева и ограниченного количества техники, по нашему мнению, заслуживает внимания определение реак-

ции гибридов кукурузы различных групп спелости на посев не только в оптимальные, но и в ранние и относительно поздние сроки.

Анализ литературных источников и многолетняя научно-исследовательская работа с теплолюбивыми культурами (кукуруза и сорго), а также опыт их выращивания в производстве позволяют нам констатировать, что при определении наиболее целесообразных сроков посева кукурузы необходимо учитывать несколько факторов.

Основным является среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян. Анализ данных Комиссаровской метеостанции, расположенной на территории Эрастовской опытной станции, за 1985–2018 гг. свидетельствует о том, что динамика этого показателя в апреле не имеет линейной зависимости, при общей тенденции повышения его значений, наблюдается и снижение в отдельные дни. Наряду с этим, наблюдается постепенное повышение среднесуточной температуры почвы на протяжении 30 лет. Так, в среднем за 1985–1994 гг. она достигала отметки +10 °С 17–18 апреля, +12 °С – 28 апреля; в среднем за 1995–2004 гг. соответственно – 9 и 23 апреля и в среднем за 2005–2014 гг. – 13–14 и 18–19 апреля (рис. 1).

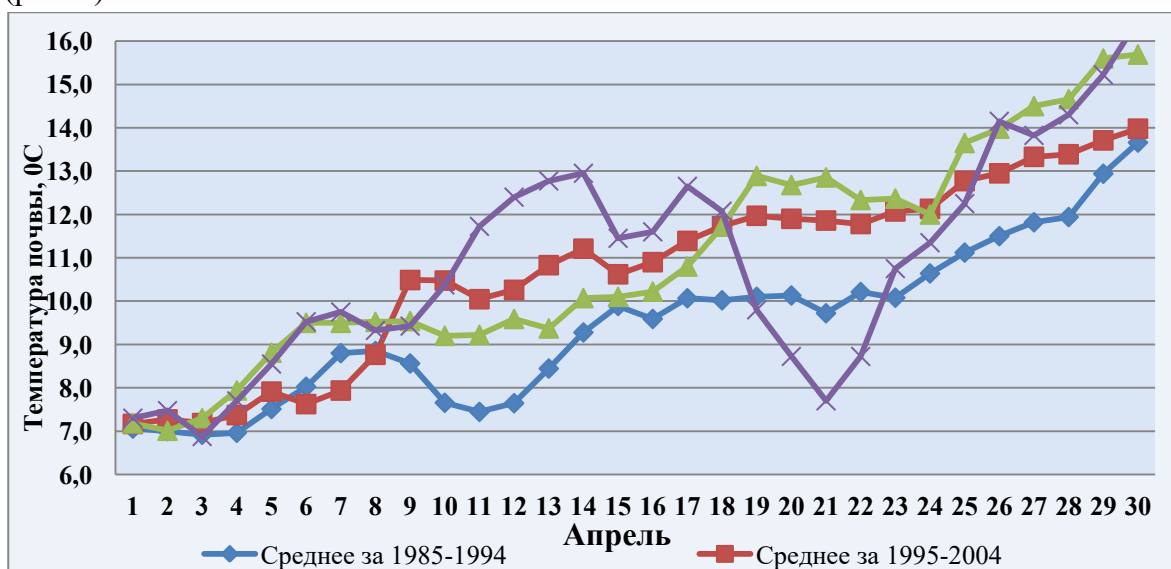


Рис. 1. Динамика среднесуточной температуры почвы на глубине 10 см в апреле (Комиссаровская метеостанция, Днепропетровская область)

При качественной основной и весенней обработках почвы наличие влаги в посевном слое, в большинстве лет исследований, не является лимитирующим фактором для получения полноценных всходов кукурузы, поскольку ее семена можно зараватывать на большую глубину по сравнению с другими культурами (сорго, просо).

Большая сложность возникает вследствие угрозы последних весенних заморозков как в воздухе так на поверхности почвы, которые, к сожалению, в настоящее время невозможно спрогнозировать с большой долей вероятности. Опыт, полученный нами во время исследований свидетельствует о том, что при снижении температуры воздуха до -2-3 °С повреждалась надземная масса растений в фазе 3–5 листьев. Затем наблюдалось ее восстановление, но урожайность зерна у некоторых гибридов несколько снижалась.

В то же время для прохождения процессов онтогенеза растениям кукурузы нужна необходимая сумма эффективных температур. Опоздание с посевом задерживает наступление фазы полной спелости и приводит к повышению влажности зерна, а также к увеличению затрат на технологический цикл за счет усушки его к стандартным показателям (14 %).

Продолжительность периода прорастания семян и появления растений на поверхности почвы зависит от изменчивости гидротермических условий при разных сроках посева. Наблюдения за динамикой всходов растений кукурузы показали, что за посева 18–24 апреля они появлялись: у раннеспелых гибридов через 18 суток; у среднеранних и среднеспелых – через 20, а среднепоздних – через 21 сутки. При посеве 1–5 мая продолжительность периода от посева до всходов равнялась соответственно 13, 14 и 15 суток, а при посеве 10–16 мая – 8, 9 и 10 суток. На фоне с рассеиванием пожнивных остатков предшественника продолжительность увеличивалась в среднем на 1 день.

Установлено, что при первом сроке посева полевая всхожесть семян была наименьшей и составляла 79,9–87,2 %, при втором она повышалась до 86,2–91,3% и при третьем до 91,0–93,8% (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность периода “посев–всходы”, вегетационный период и полевая всхожесть семян кукурузы при разных сроках посева

Гибриды	Сроки сева	Продолжительность периода “посев–всходы”, дней		Полевая всхожесть, %		Вегетационный период, дней	
		А*	Б	А	Б	А	Б
Ущицкий 167 СВ	18–24 апреля	18	19	87,2	86,5	104,0	104,7
	3–5 мая	13	14	91,3	90,7	102,3	103,0
	12–16 мая	8	9	93,8	93,1	98,0	98,7
Подольский 274 СВ	18–24 апреля	20	21	82,5	81,7	113,3	114,3
	3–5 мая	14	15	88,5	87,9	107,3	108,3
	12–16 мая	9	10	92,9	92,7	103,0	104,7
Моника 350 МВ	18–24 апреля	20	21	79,9	79,1	116,0	116,7
	3–5 мая	15	16	86,2	85,5	113,3	114,0
	12–16 мая	10	10	91,0	90,5	107,3	108,0
Соколов 407 СВ	18–24 апреля	21	22	83,6	82,9	119,7	120,3
	3–5 мая	15	16	88,5	87,9	115,7	116,3
	12–16 мая	10	11	93,5	93,0	108,7	109,3

*Примечание: А –делянки с вывозом соломы, Б – с рассеиванием соломы по полю

Важным критерием для комплексной оценки приемов выращивания кукурузы является влажность зерна при уборке, которая в годы исследований варьировала в раннеспелых гибридов от 14,7 до 16,6 %, у среднеранних – от 18,9 до 22,3%, у среднеспелых – от 17,8 до 21,5 % и у среднепоздних – от 19,1 до 23,0 %. Самое сухое зерно было получено при посеве 18–24 апреля. При посеве 1–5 мая влажность зерна раннеспелых гибридов увеличивалась в среднем на 0,6 %, среднеранних – на 1,3 %, среднеспелых – на 0,8 и среднепоздних на 1,3%. В то же время, при опоздании с посевом до 10–16 мая этот показатель возрастал в сравнении с первым сроком посева соответственно на 1,2 %, 2,3, 2,9 и 3,0 %.

Урожайность зерна кукурузы в годы проведения исследований варьировала от 4,04 до 6,21 т/га (табл. 2). Следует отметить, что наибольшая урожайность зерна кукурузы в среднем за 2007–2009 гг. была получена при первом сроке посева (18–24 апреля). При втором сроке посева (1–5 мая) она уменьшалась у раннеспелых гибридов лишь на 0,13 (А*)–0,17 (Б) т/га (2,9–3,7 %), у среднеранних – на 0,06–0,17 т/га (1,1–3,3 %) у среднеспелых – на 0,16–0,20 т/га (2,6–3,3 %), а у среднепоздних она возрастала на 0,05 т/га (0,8 %).

Таблица 2. Индивидуальная продуктивность, урожайность и влажность зерна кукурузы при различных сроках посева

Гибриды	Сроки посева	Индивидуальная продуктивность, шт./100 растений		Урожайность, т/га		Влажность зерна, %	
		А*	Б	А	Б	А	Б
Ушицкий 167 СВ	18–24 апреля	98,2	96,3	4,64	4,54	14,7	15,1
	3–5 мая	97,0	95,0	4,47	4,41	15,3	15,8
	12–16 мая	89,7	87,8	4,13	4,04	15,9	16,6
Подольский 274 СВ	18–24 апреля	96,0	94,8	5,36	5,21	18,9	19,5
	3–5 мая	92,8	91,7	5,30	5,04	20,2	20,8
	12–16 мая	81,8	81,0	4,69	4,57	21,2	22,3
Моника 350 МВ	18–24 апреля	101,8	100,7	6,21	6,10	17,8	18,3
	3–5 мая	99,8	99,0	6,05	5,90	18,6	19,3
	12–16 мая	96,0	94,5	5,56	5,45	20,7	21,5
Соколов 407 СВ	18–24 апреля	101,5	100,5	5,93	5,75	19,1	19,6
	3–5 мая	100,3	98,2	5,98	5,80	20,4	21,2
	12–16 мая	98,2	95,7	5,41	5,26	22,1	23,0

*Примечание: А –деланки с вывозом соломы, Б – с рассеиванием соломы по полю

Вместе с тем, при опоздании с посевом до 10–16 мая урожайность зерна кукурузы снижалась по сравнению с посевом 18–24 апреля у раннеспелых гибридов на 0,50–0,51 т/га (11,0 %), у среднеранних соответственно – на 0,64–0,67 т/га (12,3–12,5 %), у среднеспелых – на 0,65 т/га (10,5 %) и среднепоздних – на 0,49–0,52 т/га (8,5–8,8 %).

Обращает на себя внимание, что по уровню зерновой продуктивности среднепоздние гибриды уступали среднеспелым гибридам при первом срока сева в среднем за 7 лет исследований на 0,62 т/га (10 %), при втором – на 0,45 т/га (7,4 %) и при третьем – на 0,45 т/га (8,0 %).

Список литературы:

1. Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.
2. Золотов В.И., Пономаренко А.К. Зависимость урожайных свойств семян гибридов кукурузы от схемы посева и густоты растений родительских форм на участках гибридизации // Технология возделывания кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – С. 26-34.
3. Пащенко Ю.М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР: Автореф. дис. ... канд.с.-х. наук. – Харьков, 1989. 18 с.
- 4 Циков В.С., Бондарь В.П., Черенков А.В. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6-8.
5. Филев Д.С. Выращивание высоких урожаев в районах недостаточного увлажнения // Днепропетровск: Изд-во „Промень”, 1975. – 285 с.
6. Пащенко Ю.М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ // Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: Зб. наук. ст. – Дніпропетровськ: Пороги, 1995. – С. 47-53.

- 7 Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур / Бюлетень Інституту зернового господарства УААН, Інститут захисту рослин УААН. – Відп. за випуск В.С. Циков. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2003. – 40 с.
8. Кошен Б.М. Сортовая агротехника кукурузы в борьбе с засухой // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 5-6.
9. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Филев Д.С., Циков В.С., Золотов В.И. и др. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.1:631.527:631.5

ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВОГО И НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Попова Е.Н., Музафаров Н.М.

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины
г. Харьков, Украина, 61060, e-mail: Katmanko@gmail.com*

В статье представлены результаты исследований по изучению агроэкологической оценки возделывания яровых зерновых колосовых культур в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения Левобережной Лесостепи Украины. Установлено, что самые благоприятные условия для максимальной реализации потенциала урожайности яровых зерновых колосовых культур сложились в 2014 г. получены самые большие показатели урожайности и эффекты года, а именно 5,43 т/га и +1,38 т/га у ячменя ярового, 5,40 т/га и +1,98 т/га у пшеницы яровой и самый большой уровень урожайности и эффект среди изучаемых культур получен у тритикале ярового – 6,25 т/га и +2,30 т/га.

Ключевые слова *Погодные условия, урожайность, предшественник, сорт, фактор,*

Большое значение в настоящее время приобретает проблема возделывания сортов и гибридов сельскохозяйственных культур различных селекций мира. В связи с этим появилось необходимость выделения наиболее адаптивных к условиям выращивания сортов и гибридов в зоне восточной части Лесостепи Украины. Таким образом, в каждой конкретной зоне рекомендуется выращивать сорта и гибриды разные по биологическим и агроэкологическим свойствам. Для того, чтобы решить эту задачу, необходима система сортов и агроприёмов, которые в различных погодных условиях обеспечили бы стабильный урожай.

Исследования проводили на протяжении семи лет (2011–2017 гг.) в стационарном 9-польном паро-зернопропашном севообороте лаборатории растениеводства и сортоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины при чередовании культур: черный пар – пшеница озимая – свекла сахарная – яровые зерновые культуры (ячмень, пшеница, тритикале)– горох на зерно – пшеница озимая – кукуруза на зерно 0,5 + соя 0,5 – яровые зерновые культуры (ячмень, пшеница, тритикале) – подсолнечник.

Почвы в севообороте представлены глубоким слабовыщелоченным черноземом с зернистой структурой, толщина гумусового слоя 75 см и более. Характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 5,8%; рН – 5,8; гидролитическая кислотность – 3,29 мг/экв. на 100 г почвы; сумма поглощенных оснований – 37,4 мг/экв. на 100 г почвы.

Полевые опыты закладывали по многофакторной схеме методом расщепленных делянок с учетом всех требований методики полевого опыта [1]. Опыты проводили после предшественников свекла сахарная, кукуруза на зерно, соя и монокультура, где применяли фона органического и минерального питания: 1) без удобрений (контроль); 2) последствие 30 т/га навоза (фон); 3) фон + N₃₀P₃₀K₃₀; 4) фон + N₆₀P₆₀K₆₀. Удобрения вносили, согласно схеме опыта, под вспашку. Размещение делянок систематическое, учетная площадь делянки составляла 25,0 м². Повторность опыта трехкратная. Агротехника общепринятая для зоны кроме изучаемых факторов. Статистический анализ данных проводили по Б. А. Доспехову и А. А. Рожкову [2, 3].

Материалом для исследований были сорта яровых зерновых колосовых культур отечественной и зарубежной селекции, а тритикале ярового отечественной селекции.

Установлено, что из семи лет исследований наиболее благоприятными были 2011, 2014 и 2016 годы, которые отмечены гидротермическим режимом от 1,26 до 1,55, другие годы в период вегетации были засушливыми, а именно 2012 г., 2013 г., 2015 г. и 2017 г. В данные годы отмечено засушливые условия в период формирования и налива зерна, что впоследствии привело к существенному недобору урожая. Таким образом, за семилетний период сложились контрастные погодные условия, что дало возможность оценить сортовые и биологические особенности изучаемых культур.

Исследованиями было отмечено, что некоторые сорта ячменя ярового, пшеницы яровой и тритикале ярового в благоприятные годы формируют высокий уровень урожая зерна. Наиболее благоприятные условия за годы исследований в период вегетации отмечено в 2014 году. Самый большой уровень урожая у ячменя ярового получено 7,16 т/га (сорт Взирец), пшеницы яровой – 7,29 т/га (сорт Улюблена) и тритикале ярового – 8,10 т/га (сорт Дархлиба харковский). В данный период получены самые большие показатели эффекты года, а именно +1,38 т/га по ячменю яровому, +1,98 т/га по пшенице яровой и самый большой эффект по изучаемым культурам получен у тритикале ярового +2,30 т/га.

При изучении ячменя ярового, пшеницы яровой и тритикале ярового в контрастных погодных условиях отмечено, что колебание урожайности ячменя ярового по фактору «Год» составляет – 2,63 т/га, пшеницы яровой – 3,93 т/га и тритикале ярового – 4,04 т/га. Полученный результат свидетельствует о том, что низкий адаптационный потенциал пшеницы яровой и тритикале ярового по сравнению с ячменем яровым связан с перераспределением потока ассимилянтов, значительная часть которых направляется на формирование максимального урожая, а остальное – на поддержание гомеостаза и адаптации. Характер адаптивных реакций изучаемых сортов ячменя ярового в значительной степени зависит от природы генотипа, поэтому сорт или биотип с широкой адаптивной способностью тратит на них большую часть ассимилянтов и таким образом изучаемые сорта ячменя ярового, имеющие широкую адаптивность, часто уступают за продуктивным потенциалом сортам интенсивного типа.

Также можно отметить, что за период исследования яровых зерновых колосовых культур своевременное выпадение эффективных осадков, как это произошло в 2012 году на примере ячменя ярового, можно получить конкурентоспособный уровень урожайности зерна X= 5,20 т/га и эффект года составил +1,15 т/га. Это можно объяснить тем, что за период формирования и налива зерна выпало 48,3 мм осадков, что не намного меньше от средне-многолетней нормы (на 15 мм). Но при изучении сортовой агротехники в условиях 2011 года можно отметить, что чрезмерное выпадение осадков 194,6 мм в период формирования и созревания зерна имели негативное последствие, а именно снижение урожайности до уровня X= 2,83 т/га.

В наших исследованиях было изучено влияние фактора «Предшественник». Для изучения были определены предшественники свекла сахарная, кукуруза на зерно, соя и монокультура. Наилучшим предшественником за семилетний период был соя. Так средняя урожайность у ячменя ярового по данному предшественнику составила 4,29 т/га, пшеницы яровой – 3,77 т/га и тритикале ярового – 4,22 т/га. Эффекты от данного агроприёма составили +0,24 т/га, +0,35 т/га и +0,27 т/га соответственно. Колебание урожайности по культурам со-

ставило соответственно 1,05 т/га, 1,06 т/га и 0,39 т/га. Так же отмечено, что ячмень яровой и тритикале яровое более отзывчивы на выбор предшественника, чем пшеница яровая. Существенным снижением урожайности по культурам отмечен такой предшественник как монокультура. Урожайность по данному предшественнику составила 3,24 т/га ячменя ярового и 2,71 т/га пшеницы яровой.

При изучении фактора «Фон питания» в среднем за годы исследований отмечено по ячменю яровому и тритикале яровому самую большую прибавку урожая зерна при возделывании на варианте фон + N₆₀P₆₀K₆₀, которая составила 1,62 т/га и 1,54 т/га соответственно. Эффекты от применения данного агроприёма составили +0,46 т/га и +0,63 т/га. При возделывании пшеницы яровой на других вариантах фон питания установлено, что применение полной нормы удобрений отрицательно сказывается на формировании урожайности, а именно снижением. Таким образом, оптимальным фоном питания, при котором формируется самый большой уровень урожайности (4,00 т/га) и прибавка урожайности (1,36 т/га) является фон + N₃₀P₃₀K₃₀. Эффект по данному агроприёму составил +0,58 т/га.

С изучением влияния фактора «Основная обработка почвы» установлено, что все культуры самый большой урожай зерна формировали при применении вспашки. Эффект от применения безотвальной вспашки был не высоким. Наибольшее колебание урожайности от агроприёма отмечено по тритикале яровому – 0,52 т/га. Это свидетельствует о том, что сорта тритикале ярового, которые были использованы в исследованиях, чувствительны к выбору способа основной обработки почвы. Самое меньшее колебание урожайности зерна в исследованиях отмечено у ячменя ярового – 0,16 т/га, таким образом, ячмень яровой менее требовательный к выбору основной обработки почвы. Применение отвальной вспашки на пшенице яровой отмечено повышением урожайности на 0,29 т/га.

По влиянию фактора «Сорт», установлено, что при выращивании яровых зерновых колосовых культур, а именно ячменя ярового, пшеницы яровой и тритикалеярового большое значение имеет подбор сорта, который наиболее адаптирован к конкретным условиям выращивания. Больше всего колебания урожая зерна отмечено у ячменя ярового и пшеницы яровой – 0,05 т/га и 0,04 т/га соответственно.

По изучаемым культурам отмечено эффекты агроприёмов: ячмень яровой – 3,16 т/га; пшеница яровая – 3,83 т/га и тритикале яровое – 4,14 т/га. Самый большой суммарный эффект и эффект агроприёмов получен у тритикале ярового – +4,15 т/га и 4,14 т/га соответственно.

Определение процентного вклада взаимодействия исследованных факторов при выращивании яровых зерновых колосовых культур показало, что при возделывании ячменя ярового максимальное влияние имел фактор «Сорт» – 42,6%. Таким образом, сорт или биотип имеет важную роль при формировании урожая. С помощью подбора сорта можно снизить отрицательное влияние погодных аномалий. Фактор «Год» – 27,7%, «Предшественник» – 11,0%, «Фон питания» – 17,0%, и фактор «Основная обработка почвы» – 1,7%. Взаимодействие исследованных факторов при возделывании пшеницы яровой показало, что максимальное влияние имел фактор «Год» – 39,1%, фактор «Сорт» был на втором месте – 34,0%, фактор «Предшественник» – 10,5%, фактор «Фон питания» – 13,5%, и фактор «Основная обработка почвы» составлял всего 2,9%.

При определении процентного вклада взаимодействия исследованных факторов на формирование урожайности тритикале ярового установлено, что максимальное влияние имел также фактор «Год» – 38,7%, фактор «Сорт» был на втором месте – 37,8%, фактор «Предшественник» – 3,7%, фактор «Фон питания» – 14,8%, и фактор «Основная обработка почвы» составил всего 5,0%.

В наших исследованиях эффект оптимизации года исследуемых культур составил от 27,7% до 39,1% уровня их урожайности. Таким образом, погодные условия оказывают одно из решающих влияний на формирование урожайности зерна яровых зерновых колосовых культур. Поэтому правильный подбор сортов, пластичность и интенсивность которых наиболее соответствует конкретным условиям зоны, является одним из самых доступных и без-

затратных приёмов снижения отрицательного воздействия неблагоприятных погодных условий.

Список литературы

1. Литун П. П. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники вселекцентрах / П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко // ВАСХНИЛ. – М., 1984. – 15 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська, Н. М. Музафаров та ін. – Х.: Майдан, 2016. – 342 с.

633.85:631:526.32

ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕТРАДИЦИОННЫХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Прахова Т.Я., главный научный сотрудник, доктор с.-х. наук,
Прахов В.А., инженер-исследователь 1 категории
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,
E-mail: prakhova.tanya@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты испытания нетрадиционных масличных культур семейства Brassicaceae. Изучена продуктивность рыжика и крамбе в условиях Пензенской области, которая была высокой и варьировала в пределах 1,83-2,65 т/га. Масличность достигала высоких значений у рыжика – 40,3 %, у крамбе – 41,3 %. В маслосеменах крамбе отмечено высокое содержание эруковой кислоты 59,3 %, в семенах рыжика – 2,92 %, что позволяет масло данных культур использовать на пищевые и технические цели.

Ключевые слова: рыжик, крамбе, урожайность, масличность, жирнокислотный состав

Выращивание масличных культур является важной частью сельскохозяйственного производства многих стран. Получаемые из них растительные масла составляют, с одной стороны, основу питания человека, с другой стороны, – это необходимое сырье для различных отраслей промышленности [1,2].

Основная роль в наращивании объемов производства маслосемян отводится традиционно возделываемым культурам: подсолнечнику, рапсу, сурепице и другим. Однако, в этом отношении перспективны и нетрадиционные, так называемые «нишевые культуры» – рыжик посевной и крамбе абиссинская [3,4].

На сегодняшний день эти культуры перешли из разряда «экспериментальных» в категорию «интересных» сельскохозяйственным производителям, как по экономическим, так и по агрономическим показателям [5,6].

Эти культуры неприхотливы к плодородию почвы и условиям произрастания, не требуют массированного применения пестицидов. Они отличаются хорошей приспособленностью к агроклиматическим условиям, холодостойкостью, скороспелостью, способностью переносить почвенную и воздушную засуху [4,7].

Интерес к ним обусловлен также высокой продуктивностью и особым жирнокислотным составом масла многопланового использования. Кроме того, масличное сырье рыжика и крамбе может использоваться для получения экологически чистого возобновляемого топлива – биодизеля [8,9].

Экспериментальная работа по изучению масличных культур семейства капустных проводилась в 2017-2018 годах. Годы исследований различались по агрометеорологическим условиям периода вегетации.

В 2017 году период вегетации культур протекал в благоприятных условиях с умеренным выпадением осадков при среднесуточных температурах 19,6°C, ГТК здесь составил 1,1. Условия роста и развития культур в 2018 году характеризовались как острозасушливые, гидротермический коэффициент (ГТК) составил 0,3.

Учет и анализ структуры урожая проводили согласно методическим рекомендациям по масличным культурам [10].

Продуктивность масличных культур существенно различалась и варьировала в пределах 1,79-1,86 т/га у рыжика и 2,64-2,89 у крамбе (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность масличных культур

Культура	Урожайность, т/га			Содержание, %		Сбор масла, т/га
	2017 г	2018 г	средняя	жира	протеина	
Рыжик	1,86	1,79	1,83	40,5	28,9	0,66
Крамбе	2,89	2,64	2,76	43,1	29,1	1,05
НСР ₀₅	0,83	0,85	0,91	-	-	-

Наиболее высокую урожайность данные культуры сформировали в 2017 году, при более благоприятных условиях вегетации 1,96 и 2,89 т/га. При стрессовых факторах 2018 года, а именно недостаточного увлажнения продуктивность рыжика и крамбе снижалась до 1,79 и 2,64 т/га соответственно.

Содержание жира в семенах, в среднем за годы изучения, было высоким. Наибольшей масличностью обладали семена крамбе – 43,1 %, который на 2,6 % превышает данный показатель у рыжика.

Содержание протеина в семенах, в среднем за 2017-2018 годы, был практически на одном уровне 28,9-29,1 %.

Валовой сбор масла с единицы площади у крамбе составил 1,05 т/га, у рыжика – 0,66 т/га. Это объясняется тем, что сбор масла определяется в большей степени урожаем семян.

Математическая обработка данных показала слабую зависимость масличности от урожайности семян ($r=0,19$), среднюю связь сбора масла с процентом масла в семенах ($r=0,54$) и высокую сопряженность выхода масла и урожайности семян ($r=0,86$).

Анализ структуры урожая растений показал, что наиболее существенное влияние на его формирование оказывают число кистей и стручков на одном растении, продуктивность одного растения и масса 1000 семян.

Наибольшей изменчивостью характеризовались число стручков и число кистей на одном растении, коэффициент вариации которых составил 49,8 и 51,7 % (табл. 2).

Таблица 2. Показатели варьирования структуры урожая

Признак	Высота растения, см	Число кистей на растении	Число стручков на растении	Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
Крамбе	<u>111,9-115,3</u> 112,9	<u>11-18</u> 14,5	<u>740-1346</u> 1053	<u>7,68-11,30</u> 9,49	<u>9,52-9,64</u> 9,58
Рыжик	<u>92,3-95,6</u> 93,9	<u>9-18</u> 13,5	<u>223-265</u> 224	<u>1,84-2,02</u> 1,90	<u>1,30-1,27</u> 1,29
C_v , %	12,8	51,7	49,8	42,8	9,8

Масса 1000 семян была наиболее стабильным признаком за период изучения, коэф-

коэффициент вариации составил 9,8 %.

Математическая обработка структуры урожая показала высокую зависимость урожайности от числа стручков на растении ($r = 0,81$) и от массы семян с одного растения ($r = 0,78$). Среднюю сопряженность урожайность имела с массой 1000 семян ($r = 0,42$) и с числом семян в одном стручке ($r = 0,39$), и слабую с высотой растений – $r = 0,19$.

Дисперсионный анализ показал, что наибольший вклад в формирование урожайности вносит число стручков на растении, число кистей и масса семян с одного растения, доля влияния которых составляет 23,2-29,4 % (рис. 1).

Соотношение числа семян в стручке и массы 1000 семян в конечную урожайность культур определялось показателями одного порядка – 5,4 и 9,6 %.

В маслосеменах крамбе отмечено высокое содержание эруковой кислоты 59,31%, благодаря чему, ее масло может использоваться на технические цели и в частности, для получения биодизеля (табл. 3).

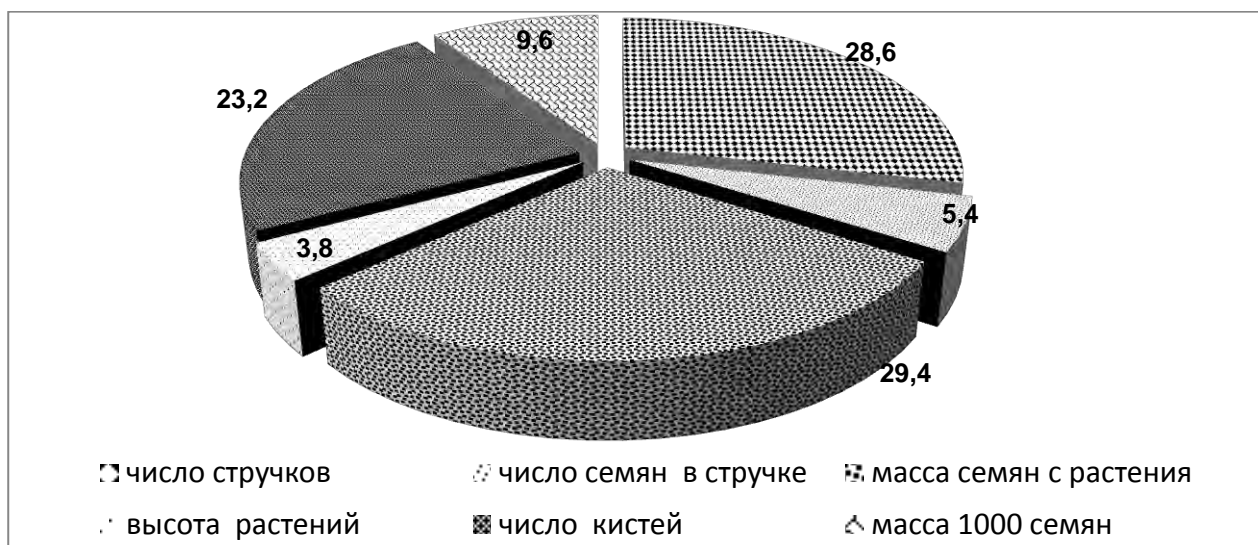


Рисунок 1. Доля влияния элементов структуры урожая на продуктивность культур

Таблица 3. Жирнокислотный состав маслосемян, %

Жирная кислота	Крамбе	Рыжик
Миристиновая С 14:0	0,03	0,05
Пальмитиновая С 16:0	1,16	4,93
Стеариновая С 18:0	0,57	2,32
Арахидовая С 20:0	0,68	1,55
Бегеновая С 22:0	1,91	0,33
Олеиновая С 18:1	16,78	14,82
Эйкозеновая (Гондоиновая) С 20:1	3,07	15,46
Эруковая С 22:1	59,31	2,92
Нервоновая (Селахолевая) С 24:1	1,46	0,63
Линолевая С 18:2	7,89	16,12
Линоленовая С 18:3	5,53	37,08
Эйкозодиеновая С 20:2	0,14	1,84

В семенах рыжика содержание эруковой кислоты не высокое – 2,92 % и соответствует ГОСТу масла на пищевые цели (не более 5 %). Однако высокое содержание эйкозеновой кислоты (15,46 %) в сумме с эруковой позволяет использовать маслосемена рыжика для получения биодизеля.

Концентрация линолевой и линоленовых кислот в семенах рыжика высокое и состав-

ляет 16,12 и 37,08 %, соответственно. Данные показатели превышают их значения в семенах крамбе почти в 3-7 раз, что позволяет использовать масло рыжика как на пищевые, так и на технические цели.

Содержание олеиновой кислоты в маслосеменах рыжика и крамбе находятся на одном уровне 16,78 и 14,82 %, соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показали, что рыжик и крамбе формируют высокую и стабильную урожайность маслосемян с высоким содержанием качественного масла в условиях Пензенского региона, что обуславливает актуальность их возделывания. Увеличение биоразнообразия за счет внедрения нетрадиционных культур позволит существенно увеличить площади возделывания и объемы производства масличных культур, снизив при этом агроэкологическую напряженность и расширить ассортимент продукции для различных целей использования.

Список литературы

1. Виноградов Д.В., П.Н. Ванюшин Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области// Вестник Рязанского ГАУ. – 2012. - № 1 (13). – С. 62-65.
2. Waraich E.A., Ahmed Z., Ahmad R., Ashraf M.Y., Saifullah, Naeem M.S., Rengel Z. Camelina sativa, a climate proof crop, has high nutritive value and multiple-uses: a review// Australian Journal of Crop Science. – 2013. – AJCS 7 (10). – P. 1551-1559.
3. Турина Е.Л., Кулинич Р.А. Интродукция новых масличных культур в полеводстве Крыма// Сб. мат. конференции «Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур». – Рязань, 2016. – С.269-275.
4. Кшникаткина А.Н., Прахова Т.Я., Крылов А.П. Агроэкологическое изучение масличных культур семейства Brassicaceae в условиях среднего Поволжья//Нива Поволжья. – 2018. - № 1 (46). – С. 54-60.
5. Кшникаткина А.Н., Крылова Д.С. Технология выращивания крамбе абиссинской на семена с использованием микроэлементных удобрений и регуляторов роста// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 4 (36). – С. 30-38.
6. Zoz T., Steiner F., Zoz A., Castagnara D.D., Witt T.W., Zanotto M.D., Auld D.L. Effect of row spacing and plant density on grain yield and yield components of *Crambe abyssinica* Hochst.//Ciências Agrárias, Londrina. – 2018. – Vol. 39. – No. 1. – P. 393-402.
7. Зеленина О.Н., Прахова Т.Я. Жирно-кислотный состав маслосемян озимого рыжика сорта Пензяк// Масличные культуры. – 2009. - № 2 (141). – С. 119-122.
8. Уханова Ю.В., Воскресенский А.А., Уханов А.П. Сравнительная оценка свойств растительных масел, используемых в качестве биодобавки к нефтяному дизельному топливу// Нива Поволжья. – 2017. - № 2 (43). – С. 98-105.
9. Prakhova T.Ya., Prakhov V.A., Danilov M.V. Changes in the Fat-acidic Composition of *Camelina sativa* Oilseeds Depending on Hydrothermal Conditions//Russian Agricultural Sciences. – 2018. – Vol. 44. - № 3. – p. 221-223.
10. Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами – Краснодар: ВНИИМК, 2007. – 113 с.

УДК633.85

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И ГУСТОТЫ РАСТЕНИЙ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ

Сафина Н.В., научный сотрудник, Кильянова Т.В., ст. научный сотрудник
ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»
nataliasafina83@mail.ru

Ключевые слова: сафлор красильный, зелёная масса, кормовые единицы, фотосинтез, переваримый протеин, агрохимиката.

Работа посвящена оценке продуктивности зелёной массы сафлора красильного с наименьшими затратами материальных и энергетических ресурсов в условиях Среднего Поволжья. Установлена отзывчивость сафлора на отдельные элементы технологии возделывания, таких как способ посева культуры и норма высева семян, а так же изучалось влияние различных агрохимикатов.

Введение. В животноводстве Поволжья острой и актуальной проблемой остаётся производство достаточного количества кормов, сбалансированных по переваримому протеину. Возделывание традиционных кормовых культур, осуществляется фактически без удобрений из-за их дороговизны и финансовой несостоятельности большинства сельхоз предприятий, это приводит к их низкой кормовой продуктивности. Накладывается ещё одна проблема. Изменение климата привело к увеличению периодичности засушливых лет и продолжительности засух. Список культур, способных адекватно реагировать на изменяющиеся погодные условия и формировать стабильные урожаи, весьма ограничен. В связи с этим возникает необходимость подбора и расширения ареала возделывания засухоустойчивых и высокоурожайных кормовых культур. Одной из таких культур является сафлор красильный.

Сафлор красильный (*Carthamus tinctorius* L.) относится к семейству астровых (Asteraceae). Это - однолетнее травянистое растение с резко выраженными морфологическими и биологическими признаками ксерофита [1,2]. Растение приспособлено к условиям резкоконтинентального климата, жаркому лету и засухам, что обуславливает его морфологические признаки: глубокий корень, мелкие листья, наличие колючек [3]. Достаточно хорошо переносит почвенную и воздушную засуху [4]. Годы с засухой для сафлора даже более благоприятны, чем годы с влажной дождливой погодой.

Потребность сафлора во влаге в течение вегетации неравномерная. Очень высокие требования к влаге он предъявляет в период набухания и прорастания семян, в связи, с чем положительно отзывается на ранний срок посева. Уровень урожайности сафлора находится в прямой зависимости от наличия почвенной влаги в критической фазе его развития, приходящейся на ветвление – бутозацию.

Сафлор – нетрадиционная для лесостепного Поволжья сельскохозяйственная культура, интродукция которой в регионе возможна лишь на основе детального изучения биологии развития и разработки зональных приемов выращивания в соответствии с требованиями растений к условиям выращивания [5].

Сафлор всегда считали заменителем подсолнечника в засушливых районах Индии, Пакистана, Афганистана, республик Средней Азии, Азербайджана и восточной части Северного Кавказа. Когда в 20-е годы выращивание подсолнечника переживало кризис вследствие массовой гибели растений от моли и заразихи, на сафлор стали возлагать большие надежды, которые обоснованы до сего времени, прежде всего, как на «дублера» подсолнечника [6].

В качестве кормовой культуры сафлор привлек своё внимание, когда встал вопрос об укреплении кормовой базы, особенно в засушливых зонах [7]. Неколючие сорта сафлора имеют достаточно высокие питательные свойства. Его используют в чистом виде или в смеси с другими культурами на сено, силос, зелёный корм. Сено сафлора по своей питательно-

сти не уступало люцерновому, при этом содержание белка достигало 13...14 %, сахаров - 9 %, масла – 6...8 %, клетчатки - до 22 % [8]. В фазу бутонизация – созревание у неколючих сортов можно получать до 30 т/га зеленой массы и до 10 т/га сена. Кроме того, скошенные на зеленый корм растения весьма неплохо отрастают, что позволяет использовать отаву на выпас. Силос из сафлора по своей питательности и поедаемости несколько уступает кукурузному и сорговому. Поэтому для получения более качественного и хорошо поедаемого корма (по сочности и питательности) сафлор на силос лучше возделывать в смеси с кукурузой, подсолнечником или сахарным сорго. Качество и поедаемость сафлорового силоса также повышается и при добавлении к нему 20...30% измельченной пшеничной соломы или мякоти [9].

В зеленой массе отсутствуют кислоты, вредные для животного организма.

По технологии выращивания сафлор схож с подсолнечником и не предусматривает специальных агротехнических мероприятий и ядохимикатов, поэтому легко вписывается в существующую зональную систему земледелия [10].

Урожайность сафлора, также как и любой другой культуры, является составной частью производной, из которой слагаются её элементы. К числу данных элементов относятся и густота растений. Этот показатель является одним из ведущих приемов регулирования фотосинтетической деятельности растений, которая обеспечивает высокую продуктивность фотосинтеза [11].

Основными приемами формирования оптимальной густоты посевов сельскохозяйственных растений являются способ посева и норма высева. Анализ литературных данных показывает, что результаты исследований по способам посева и нормам высева сафлора в условиях сухостепной зоны Поволжья явно недостаточны и противоречивы.

Сафлор хорошо отзывается на азотные удобрения, меньше – на фосфор и калий [12].

Сафлор культура раннего сева. Поэтому в засушливых условиях лесостепного Поволжья оптимальным для него считается срок посева в одно время с яровыми ранними зерновыми культурами. Растение выдерживает заморозки до -5. К почвам нетребователен, может произрастать даже на солонцах. При соблюдении оптимального срока сева и нормы обладает хорошей конкурентной способностью: подавляет и угнетает многие однолетние и многолетние сорняки [8].

Для сафлора лучшим предшественником могут быть яровые зерновые, идущие второй культурой после пара или культуры, не имеющие с ним общих вредителей и болезней.

Материалы и методы. В условиях Среднего Поволжья с учетом агроклиматических условий разработаны теоретические и практические основы формирования высокопродуктивных, экономически эффективных агрофитоценозов сафлора красивого сорта Ершовский 4.

Установлены оптимальные способы посева сафлора (обычный рядовой способ-15 см, черезрядный способ-30 см, широкорядный способ- 60 см), нормы высева семян (400 тыс/га, 500 тыс/га, 600 тыс/га, 700 тыс/га.(рядовой и черезрядный способ) и 200 тыс./га, 250 тыс/га, 300 тыс/га, 350 тыс/га (широкорядный способ) на фоне внесения удобрений. Каждый вариант обрабатывался агрохимикатами бормолибдена и амицидом.

Опыт заложен в 2018 году. Почва опытного участка чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое – 5,85-6,81%, рН солевой вытяжки 5,8-6,1, подвижного фосфора P_2O_5 19,4-20,2, обменного калия K_2O 3,1-4,2 мг на 100 г почвы (по Чирикову). Предшественник ячмень.

Подготовка почвы весной заключалась в ранневесеннем закрытии влаги, предпосевной культивации на глубину 5-7см и послепосевного прикатывания с целью получения дружных всходов.

Посев проведен одновременно с ранними яровыми культурами сеялкой СН – 16.

Удобрения внесены под предпосевную культивацию. Уход за посевами заключался в проведении междурядной обработки на широкорядных посевах.

Агрохимикаты вносились в фазу бутонизации по вегетирующим растениям.

Уборка зелёной массы проведена кормоуборочным комбайном в фазу цветения сафлора.

Результаты и обсуждения. Посев сафлора красильного был произведён 10 мая. Период посев - всходы в большей степени обусловлен влажностью почвы и температурным режимом. Содержание продуктивной влаги в метровом слое в этот период составило 118,4-129,9 мм, что является вполне достаточным для прорастания семян. Дальнейшие погодные условия складывались благоприятно для засухоустойчивого и не прихотливого сафлора красильного. К уборке на зелёную массу приступили 20 июля в фазу массового цветения культуры.

Для формирования высокопродуктивных агроценозов сельскохозяйственных культур растения необходимо получение большого количества солнечной радиации, что обусловлено размерами листовой поверхности. В процессе фотосинтеза образуется 90-95 % сухой биомассы растений, поэтому в формировании урожая растений ему принадлежит ведущая роль. В результате проведенных исследований установлены определенные закономерности влияния способов посева, норм высева и применение агрохимикатов на формирование площади листьев в посевах сафлора.

Определено, что на всех изучаемых способах посева максимальный показатель площади листа с одного растения был получен при широкорядном способе сева $0,088 \text{ м}^2$, по сравнению с сплошным рядовым $0,051 \text{ м}^2$. Существенное влияние на данный показатель оказали и нормы высева, с увеличением нормы высева величина площади листовой поверхности уменьшается. Максимальный показатель площади листа с одного растения был получен с минимальной нормой высева на всех способах сева. На рядовом способе сева с увеличением нормы высева этот показатель изменяется от $0,055$ - $0,052 \text{ м}^2$, черезрядном от $0,066$ - $0,063 \text{ м}^2$, широкорядном с $0,072$ - $0,065 \text{ м}^2$.

Установлено, что агрохимикаты оказали существенное влияние на динамику роста листовой поверхности. Наиболее интенсивное нарастание листовой поверхности отмечается при обработке вегетирующих растений бормолибденом $0,088 \text{ м}^2$, и амицидом $0,075 \text{ м}^2$ на широкорядном способе сева, что превышает контроль на 12,2% и 2,7 %.

Та же закономерность наблюдается и по урожайности зелёной массы сафлора. Большой показатель отмечен при широкорядном посева, в среднем $401,6 \text{ ц/га}$ при НСР₀₅ 3,9, что на $40,8 - 38,3 \text{ ц/га}$ больше обычных рядовых и черезрядных посевов. Причём с увеличением нормы высева семян урожайность уменьшалась. На обычных рядовых и черезрядных посевов большая урожайность отмечена при норме высева $400 - 500 \text{ тыс/га}$, на широкорядных посевах при норме высева $200 - 250 \text{ тыс/га}$. Это связано с большей площадью питания и освещённостью растений при данной норме высева.

Определено так же, что агрохимикаты оказали существенное влияние на динамику увеличения урожая. При обработке бормолибденом урожайность на 10 - 30 ц превышает контрольные варианты (посевы без обработок агрохимикатами) и посевы обработанные амицидом.

Наибольшей питательной и энергетической ценностью зелёной массы сафлора красильного обладают широкорядные посевы с меньшей нормой высева семян и обработанные бормолибденом, получено с 1 га 161 г переваримого протеина и $125,3 \text{ ГДж}$ обменной энергии (таблица 1).

Таблица 1. Продуктивности и питательная ценность сафлора красильного

Способ посева и ширина междурядий	Обработка	Норма высева, тыс. всхожих семян на 1 га	Выход с 1 га, ц				Переваримого протеина на 1корм.ед, г	Обменная энергия, ГДж/га	
			Зелёной массы	Сухого вещества	Кормовых единиц	Переваримого протеина			
Обычный рядовой посев-15 см	контроль	400	350,0	80,9	83,54	8,41	101	83,2	
		500	390,0	89,7	92,29	8,41	91	91,4	
		600	310,0	71,3	70,22	6,56	93	70,9	
		700	320,0	73,3	71,37	6,49	91	72,5	
	бормолибден	400	400,0	96,4	98,34	11,42	116	98,1	
		500	390,0	93,6	94,09	10,17	108	94,1	
		600	320,0	76,8	75,48	8,35	111	76,5	
	амицид	700	380,0	91,2	89,78	7,87	88	90,2	
		400	340,0	78,9	80,76	10,93	135	81,5	
		500	410,0	94,3	95,36	15,40	121	98,4	
		600	400,0	92,4	91,63	8,66	95	91,9	
	Черезрядный посев 30 см	контроль	700	320,0	73,9	74,06	7,69	104	74,7
400			440,0	110,4	111,99	13,65	122	111,5	
500			370,0	89,5	91,06	10,61	116	90,4	
600			300,0	72,9	73,28	7,46	102	72,4	
бормолибден		700	360,0	86,4	87,88	9,14	104	87,4	
		400	340,0	89,4	92,09	13,78	150	92,8	
		500	470,0	122,7	127,70	16,58	130	116,7	
		600	320,0	83,2	87,01	10,29	118	86,2	
амицид		700	430,0	111,8	114,17	13,82	121	114,9	
		400	460,0	115,0	118,71	16,47	139	119,3	
		500	300,0	75,3	79,04	9,70	123	79,2	
		600	240,0	60,7	63,19	6,91	109	63,0	
Широкорядный посев-70 см		контроль	700	330,0	81,2	84,26	8,03	95	83,5
			200	390,0	94,8	94,26	14,60	155	95,3
			250	450,0	108,0	112,74	16,08	143	111,5
			300	360,0	86,8	90,31	12,72	141	90,1
	бормолибден	350	380,0	91,2	94,62	14,05	149	94,9	
		200	430,0	117,4	115,29	18,56	161	116,3	
		250	480,0	129,6	125,70	17,96	143	125,3	
		300	380,0	103,0	101,03	14,21	141	101,2	
	амицид	350	350,0	91,0	92,60	12,40	134	91,1	
		200	470,0	123,1	121,24	16,99	140	121,4	
		250	410,0	106,6	105,37	14,59	138	104,9	
		300	310,0	74,4	73,21	9,84	134	73,0	
		410,0	102,5	101,59	13,56	133	101,5		
НСР ₀₅ по фактору А			1.139						
НСР ₀₅ по фактору В			1.139						
НСР ₀₅ по фактору С			1.315						
НСР ₀₅			3.945						

Заключение. Таким образом, для формирования высокопитательного, энергетически ценного корма для сбалансирования рационов по протеину при возделывании сафлора красильного должное внимание нужно уделять большей площади питания, густоте растений и обработки агрохимикатами.

Получение более высокопитательного корма с содержанием 125,7 ц кормовых единиц, 18,56 ц переваримого протеина, 27% сухого вещества и урожайностью 480 ц/га возможно при широкорядном способе посева сафлора с нормой высева 200 тыс.шт. всхожих семян на гектар при обработке бормолибденом в фазу бутонизации.

Список литературы

1. Картамышев, В.Г. Селекция масличных культур в зоне недостаточного увлажнения / В.Г. Картамышев, В.В. Картамышева, В.Г. Шурупов // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным потеплением климата. - Саратов, 2004. - С. 369-373.

2. Зубков, В.В. Перспективы использования масла семян сафлора красильного в пищевой и фармацевтической промышленности / В.В. Зубков, А.В. Милёхин, В.А. Куркин, А.В. Харисова, И.А. Платонов, Л.В. Павлова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2014.- т.16. - №5(3). - С. 1135-1139.
3. Леус, Т.В. Наследование колючек и формы обёртки у некоторых образцов сафлора красильного / Т.В. Леус // Вестник Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина. - 2012. - Вып.15. - С. 99-102.
4. Шотт, П.Р. Сафлор красильный - ценная масличная и лекарственная культура / П.Р.Шотт // Пища. Экология. Качество. - Новосибирск, 2002. - С. 299- 301
5. Мажаев Н.И. Продуктивность сафлора в зависимости от способа посева и нормы высева в условиях Саратовского Заволжья. Диссертация на соискания учёной степени канд. с.-х. наук /Н.И. Мажаев. - Саратов. 2014. - С. 5.
6. Попов, А.В.Совершенствование технологии возделывания сафлора красильного в рисовых севооборотах Сарпинской низменностию. Диссертация на соискания учёной степени канд. с.-х. наук // А.В. Попов. – Волглград, 2017. - С. 10.
7. Максумов, А.Н. Некоторые итоги изучения культуры сафлора на богаре Таджикистана / А.Н. Максумов, В.Д. Ануфриев // Изв. АН Тадж. ССР. Отд. биол. Наук. - 1963. - Вып. 3(14). - С. 25-38.
8. Норов, М.С. Рекомендации по возделыванию сафлора на богарных землях Республики Таджикистан / М.С. Норов, Т.С. Нурзуллоев. - Душанбе, 2001. - 10 с.
9. Агабабян, Ш.М. Кормовая характеристика наиболее распространенных дикорастущих растений Узбекской ССР / Ш.М. Агабабян, И.М. Гранитов, И.А. Косименко. - Ташкент: Госиздат Узб. ССР, 1934. - 95 с.
10. Вахрушева, Т.Е. Влияние погодных условий на особенности цветения сафлора в Ленинградской области / Т.Е. Вахрушева, Л.Ф.Харитоновна // Материалы докл. Второго междунар. симпоз. Новые и нетрадиц. растения и перспективы их практ. использ. - Пущино, 1997. - Т.5. - С. 619-62
11. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и урожай / А.А. Ничипорович. - М.: Знание, 1966. - 148 с.
12. Минкевич И.А. Масличные культуры. / И.А. Минкевич, В.Е. Борковский. - М.: Сельхозгиз, 1952. – 580 с.

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ КУЛЬТУР В УЛЬЯНОВСКОМ
РЕГИОНЕ****Сафина Н. В., аспирант, Кильянова Т. В., ст. научный сотрудник,****Шарипова Р.Б. , ст. научный сотрудник***ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», п. Тимирязевский**E-mail: ulniish@mv.ru*

Расширение спектра возделываемых культур, имеющих многостороннее использование, является важным направлением диверсификации и повышения эффективности аграрного производства. Одним из приоритетных направлений в настоящий период является выращивание лекарственных трав. Однако многие фермеры региона, также как и других областей, занимающихся в свое время выращиванием лекарственных растений, быстро переключились на возделывание традиционного набора культур. Ошибки заключались в том, что упор в основном делался на одну и обычно не приспособленную для данных условий культуру [1]. Сосредоточенность на одном виде приводило к тому, что занятость людских ресурсов составляла от одного до полутора месяцев и как обычно это случайные люди, не имеющие представления о специфике работы. Все это вело к получению сырья низкого качества и как следствие низким закупочным ценам и нерентабельности производства. Создание постоянной сырьевой базы позволит получать качественное экологически чистое лекарственное сырье для фармацевтических учреждений, созданию дополнительных рабочих мест на сельской территории, увеличит занятость рабочей силы на уборке и заготовках лекарственного сырья на весь вегетационный период.

С 1995 года в лаборатории многолетних и лекарственных трав началась работа по подбору лекарственных культур **с целью** разработать научно-обоснованные рекомендации для создания постоянной сырьевой базы лекарственного растительного сырья, организации альтернативной занятости в сфере производства лекарственных растений и выращивании нетрадиционных лекарственных культур.

Территория региона располагает значительными радиационными ресурсами: за апрель – сентябрь сумма фотосинтетически активной радиации (ФАР) накапливается 1400-1500 МДж/м², поэтому ФАР можно рассматривать как важный, недостаточно используемый резерв повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Тепловые ресурсы также не являются лимитирующим фактором для роста и развития растений, средние значения сумма активных температур выше 10°C колеблются от -2350-2544°C. Осадков за год выпадает 450-500 мм, из них за теплый период 30-350, холодный период 130-180 мм. Безморозный период длится - 125-142 дня [2].

В условиях неполивного земледелия продуктивность растений при наличии других факторов роста определяется влагой. Поэтому наряду с оценкой теплообеспеченности необходима и оценка влагообеспеченности местности.

Для выделения областей увлажнения Г.Т. Селянинов использовал гидротермический коэффициент (ГТК), не потерявший актуальности и необходимости до настоящего времени:

$$\text{ГТК} = 10 \sum P / \sum t > 10;$$

где $\sum P$ – сумма осадков за период с температурой выше 10°C;

$\sum t > 10$ – сумма температур выше 10°C.

Гидротермический коэффициент Селянинова является условным показателем, выражающим баланс влаги или обеспеченность территории осадками, при $\text{ГТК} \leq 0,8$ возникает засуха, при $\text{ГТК} < 0,4$ – очень сильная засуха.

Таблица 1

Средние, максимальные и минимальные значения ГТК за 1961-2010 гг.

Станции	Среднее	Макс.	Год	Миним.	Год
Инза	1,08	1,97	1976	0,24	1972
Сурское	0,97	1,88	1962	0,28	2010
Ульяновск	0,90	1,65	1962	0,13	1981
Димитровград	0,82	1,83	1990	0,20	1995
Сенгилей	0,82	1,34	1989	0,13	2010
Канадей	0,81	1,57	1989	0,20	2010
Ср. по обл.	0,90	1,97	1976	0,13	2010

Как видно из табл. 1 средний показатель ГТК для Ульяновской области, равен 0,90 [2], наблюдается слабое понижение значений ГТК со временем, что в свою очередь объясняется тем, что прирост температуры происходит более интенсивно, чем увеличение осадков, что ведет к увеличению расходной части водного баланса почвы – росту испарения.

В задачи лаборатории входило: подобрать ассортимент лекарственных трав максимально приспособленных для зоны Среднего Поволжья; установить оптимальные сроки посева и уборки лекарственных трав, позволяющие получать наибольший выход продукции с единицы площади; дать экономическую оценку изучаемым приемам.

В качестве исследований было выделено четыре группы лекарственных растений: 1. лекарственная часть которых являются только цветы (календула, василек); 2. лекарственные травы сырье которых является всё растение (пустырник, тысячелистник, эхинацея пурпурная); 3. лекарственная часть растения плоды (расторопша, лен); 4. лекарственное сырье растения корни (валериана, левзея сафлоровидная)

Сев первой - третьей группы растений проводили в два срока, вместе с ранними яровыми культурами и через 10 дней после сева. Дружные всходы появлялись на 8-12 дней после посева, за исключением посевов эхинацеи пурпурной (период посев - всходы 25-30 дней). Второй срок после выпадения осадков не менее 10 мм, и подзимый по таломерзлой почве.

Общее требование растений четвертой группы высокое плодородие почв легкого механического состава. При летнем способе посева через 5-7 дней появляется первый настоящий лист. В первый год жизни прирост левзеи происходит очень медленно. В конце апреля – начале мая первого года жизни наблюдается быстрый рост растений. При подзимом способе посева всходы появляются в начале мая. Уборку корней проводили на растениях второго года жизни.

Валериану целесообразней для нашей зоны сеять подзимым способом (конец октября – начало ноября) чтобы семена не проросли. Возможен сев валерианы ранневесенний, но поскольку семена очень мелкие, а весенний период характеризуется высоким температурным режимом, всходы появляются сильно изреженными (табл.2).

Сроки сева оказывают значительное влияние на урожайность лекарственного растительного сырья. Ранние сроки позволяют получить дружные всходы, что в дальнейшем оказывает влияние на сохранность растений и, следовательно, на величину урожая.

Май месяц характеризуется дефицитом влаги в сочетании с высоким температурным режимом, что оказывает влияние на полноту всходов. Нередки случаи высыхания растений на корню. Ранние посевы цветочных культур способствуют цветению растений уже в июне. Если даже считать, что календула относится к типу растений, цветение которых продолжается с июня по сентябрь, период массовых сборов приходится на первую декаду с начала цветения [3,4].

Таблица 2.

Особенности роста и развития растений в зависимости от сроков посева

№	Культура	Сев	Всходы	Цветение	Уборка
1.	Календула лекарственная	30.04/ 10.05	7.05/22.05	18.06/2.07	18.06/2.07
2.	Василек синий	30.04/10.05	5.05/20.05	11.06/26.06	11.06/26.06
3.	расторопша	28.04/6.05	8.05/19.05	24.06/2.07	25.07/2.08
4.	Лен масличный	30.05/7.05	7.05/18.05	16.06/25.07	6.08/15.08
5.	Пустырник пятилопастной	10.05/5.07	22.05/12.08	5.07/2.07	15.07/15.07
6.	Тысячелистник обыкновенный	10.05/5.07	18.05/16.07	10.07/10.07	20.07/20.07
7.	Валериана лекарственная	1.10/8.07	28.04/18.07	- -	20.09/20.09
8.	Левзея сафлоровидная	8.07/1.10	15.07/30.04	- -	10.09/10.09

Июль характеризуется в нашей зоне как самый жаркий летний месяц, сопровождающийся обычно дефицитом влаги, что приводит к быстрому обсеменению растений и снижению урожайности цветковой массы. Сроки сева на урожайность сырья тысячелистника и пустырника существенного влияния не оказывают, так как эти культуры в год посева урожая не дают, а посевы второго года жизни практически выравниваются.

Урожай растений третьей группы семя льна и плоды расторопши пятнистой напрямую связан со сроками сева. Для прорастания семян требуется достаточное количество почвенной влаги, и только ранние способы посева позволяют получить дружные всходы гарантированный урожай [5,6] (рис.1).

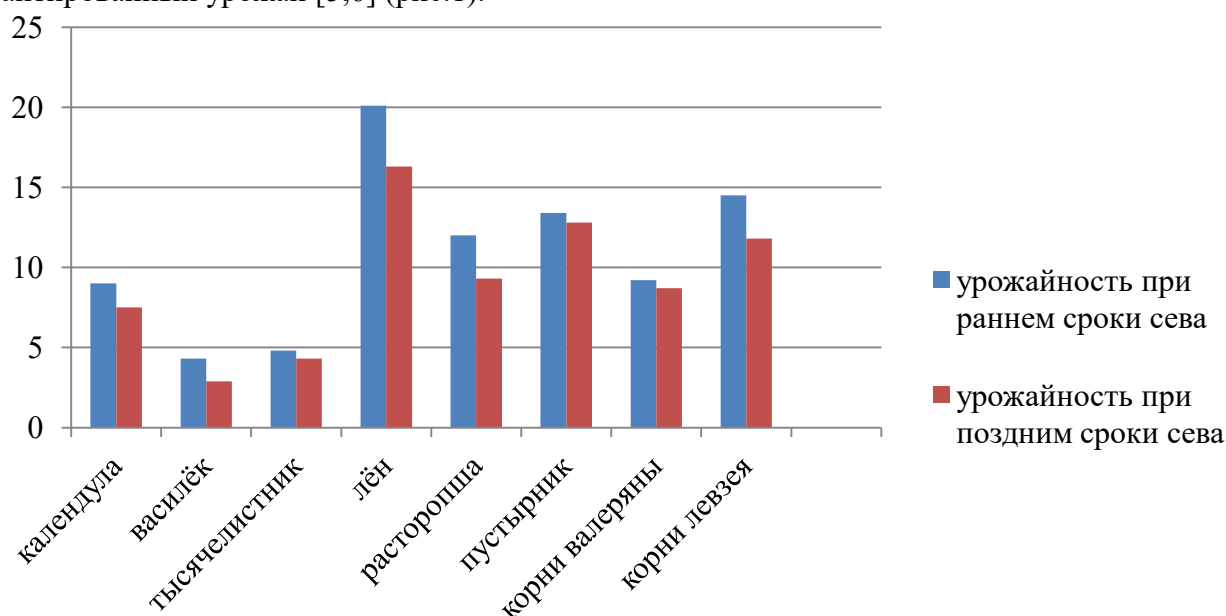


Рис.1. Влияние сроков сева на урожайность лекарственного сырья, ц/г.

Уборочный период цветочных культур начинается с середины июня, это самые трудоемкие культуры требующие затрат ручного труда. Основные полевые работы по уходу практически к этому периоду заканчиваются, что дает возможность использования людских ресурсов на сборе цветов календулы и василька. Средняя закупочная цена сухих соцветий вполне окупает затраты.

Уборка растительного сырья пустырника и тысячелистника приходится на вторую декаду июля и проводится механизировано, с использованием любого кормоуборочного ком-

байна. Поэтому сформированный набор лекарственных культур не требует дополнительных вложений на покупку специализированной техники (за исключением календулы), а позволяет использовать минимальный набор, имеющийся практически в каждом хозяйстве (табл. 3).

Уборку семян льна и плодов расторопши проводим зерновыми комбайнами раздельным способом с использованием полотняного подборщика [7,8,9].

Эхинацею на сырье убирают в период массового цветения, универсальность этого растения состоит в том, что лекарственными являются и корни, уборку которых проводят на втором году жизни растения. Плантации эхинацеи пурпурной и левзеи сафлоровидной при правильной эксплуатации можно использовать до 10 лет [9].

Сформированный таким образом набор лекарственных культур позволит получать разнообразное сырье, с широким спектром действия, для фармацевтических предприятий. Очередность уборки позволяет снизить нагрузку, как на людские ресурсы, так и на технические.

При возделывании лекарственных культур значительную долю затрат составляют семена, дальнейшее производство своего семенного материала позволит сократить этой статьи затрат и позволит повысить экономическую эффективность производства.

Таблица 3.

Схема уборки растительного лекарственного сырья

Культура	Вегетационный период				
	июнь	июль	август	сентябрь	
Василёк синий (цветы)	■				
Календула лекарственная (цветы)	■				
Пустырник пятилопастной (сырье)		■			
Тысячелистник лекарств (сырье)		■			
Расторопша пятнистая (плоды)		■			
Лён масличный (плоды)			■		
Эхинацея пурпурная (сырье)		■			
Левзея сафлоровидная (корни)				■	
Валерьяна лекарственная (корни)				■	

По данным проведенных исследований хозяйствам рекомендуется не сосредотачиваться на одном или двух видах, а иметь набор из 8-10 видов трав, отличающихся по типу использования (цветы, листья, плоды, корни), что позволит равномерно распределить рабочие и технические ресурсы и увеличить занятость трудовых ресурсов на селе. Урожайность однолетних культур напрямую зависит от способа посева, ранние посевы превосходят поздние на 10-25%. Выращивание лекарственных трав является высокорентабельным производством, так как спрос на лекарственное растительное сырье постоянно растет при стабильно высоких закупочных ценах. Рентабельность колеблется от 43 % на цветочных культурах до 75% при выращивании травяной растительной массы.

Список используемой литературы

1. Хотина А. А. Лекарственные растения СССР (культивируемые и дикорастущие) М.: Колос, 1967.
2. Карпович К.И., Шарипова Р.Б., Сабитов М.М. Агроклиматические показатели Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3 (35). С. 9-13
3. Ельчиногова О. А., Сорокина К. Б. Влияние глубины заделки на полевую всхожесть семян календулы лекарственной в низкогорной зоне горного Алтая «Интродукция нетрадиционных и редких растений» Материалы X международной научно-методической конференции памяти академика РАСХН Немцева Н.С. Ульяновск. 2012. Том2. С. 328

4. Костылев Д. А., Исмагилов Р. Р. Признаки спелости семян календулы лекарственной «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений» Материалы IV Международной научно-практической конференции (24-28 июня 2002 г) Том 2. Ульяновск. 2002. С. 329
5. Кильянова Т. В., Сафина Н. В. Технологические особенности выращивания льна масличного «Перспективные направления инновационного развития сельского хозяйства» Материалы Всероссийской научно - практической конференции (к 170- летию со дня рождения К. А. Тимирязева). Ульяновск. 2013. С. 128-130.
6. Назарова Н. В., Маевский В. В. Эффективность возделывания расторопши пятнистой на чернозёмных почвах Саратовского Правобережья «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений» Материалы IV Международной научно-практической конференции (24-28 июня 2002 г) Том 2. Ульяновск. 2002. С. 339.
7. Сентябрёв А. А. Разработка научно обоснованных элементов технологии возделывания льна масличного в зоне неустойчивого увлажнения / Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. Ставрополь. 2011.
8. Бочарова З. М., Кильянова Т. В. Расторопша на полях Ульяновской области «Технология выращивания и использование лекарственных культур» Материалы Региональной научно-практической конференции. Уфа. 2003. С. 42
9. Сафина Н. В. Основные агроприёмы возделывания льна масличного в условиях лесостепи Поволжья / Научные труды Ульяновского НИИСХ (к 100-летию Ульяновского НИИСХ) Том 19. Ульяновск. 2010. С. 459-463.

УДК 632.934.1:632.51:63:551.58

ПЕРСПЕКТИВА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА РЕГИОНА

Шарипова Р.Б., ст. научный сотрудник, к г н., Мулендеева И.Ю. научный сотрудник

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»

ulniish@mv.ru

Аннотация: в статье анализируется, что при изменяющихся условиях климата Ульяновской области целесообразно выращивание люпина белого. Исследования показали, что гербициды оказывают сдерживающее действия сорняков, которые являются одним из основных факторов снижающих урожайность культуры. Среди изучаемых вариантов наилучшим оказалась довсходовая обработка Лазуритом в дозе 0,8 л/га + боронование посевов.

Ключевые слова: климат, теплообеспеченность, люпин белый, урожайность, засоренность, гербициды, боронование.

Изменения климата, обусловленные природными явлениями и техногенным загрязнением внешней среды, приводят к ослаблению иммунитета и адаптивных свойств возделываемых культур, что коренным образом меняет направленность селекции. В современных условиях целесообразным и экономически обоснованным направлением является получение сортов для конкретных условий того или иного региона. Поэтому задачи сельхозпроизводителей должны быть ориентированы на развитие адаптивно-экологического направления, что позволяет расширить адаптационные возможности новых культур при их географическом распространении [1,2]

Как известно, в середине 1970-х годов в глобальном масштабе произошел устойчивый переход к аномалии температуры воздуха выше 0°С относительно базового периода 1961–

1990 гг. Благодаря парниковому эффекту средняя глобальная температура воздуха у поверхности Земли повысилась за последнее столетие на $0,74^{\circ}\text{C}$, при этом за период с 1979 по 2005 г. ее прирост составил $0,46^{\circ}\text{C}$ [2].

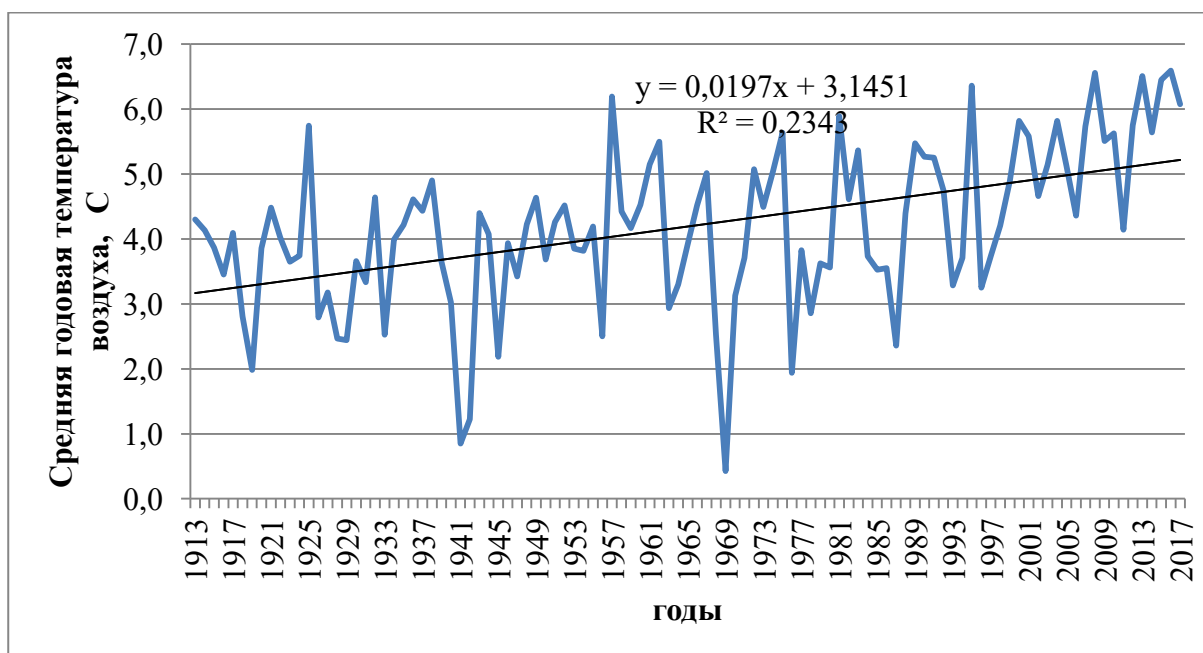


Рис. 1 Динамика средней годовой температуры воздуха за 1913–2017 гг.

Аналогичная ситуация сложилась и на территории Ульяновской области. Как видно рис.1 наклон тренда положительный и величина R^2 показывает, что вклад линейного тренда в общую изменчивость температуры довольно значительная и составляет 0,234.

В пределах района среднегодовая температура воздуха составляет за 1913 -2017 гг. – $4,2^{\circ}\text{C}$ (макс $6,6^{\circ}$ -2016 г., мин $0,4^{\circ}$ -1969 г.). В июле $+20,1^{\circ}\text{C}$, в феврале $-11,9^{\circ}\text{C}$. Среднемесячная температура свыше 0° продолжается с апреля по октябрь и составляет 220 дней, с температурой свыше 5°C (с 14 апреля по 15 октября) – 183 дня и свыше 10°C (27 апреля по 27 сентября) –153 дня. Значение сумм активных температур за анализируемый период составляет в среднем– 2457°C .

Многолетние данные свидетельствуют, что годовое количество осадков, в разных точках района не одинаковое и из года в год варьируют от 163 мм (1920 г.) до 664 мм (2017 г.) и среднее значение за 1913-2017 гг. составляет 404 мм. За вековой период наблюдается увеличение годовой суммы осадков на 227 мм: значение тренда положительное $+2,1684$, достоверность 0,3582 (рис.2).

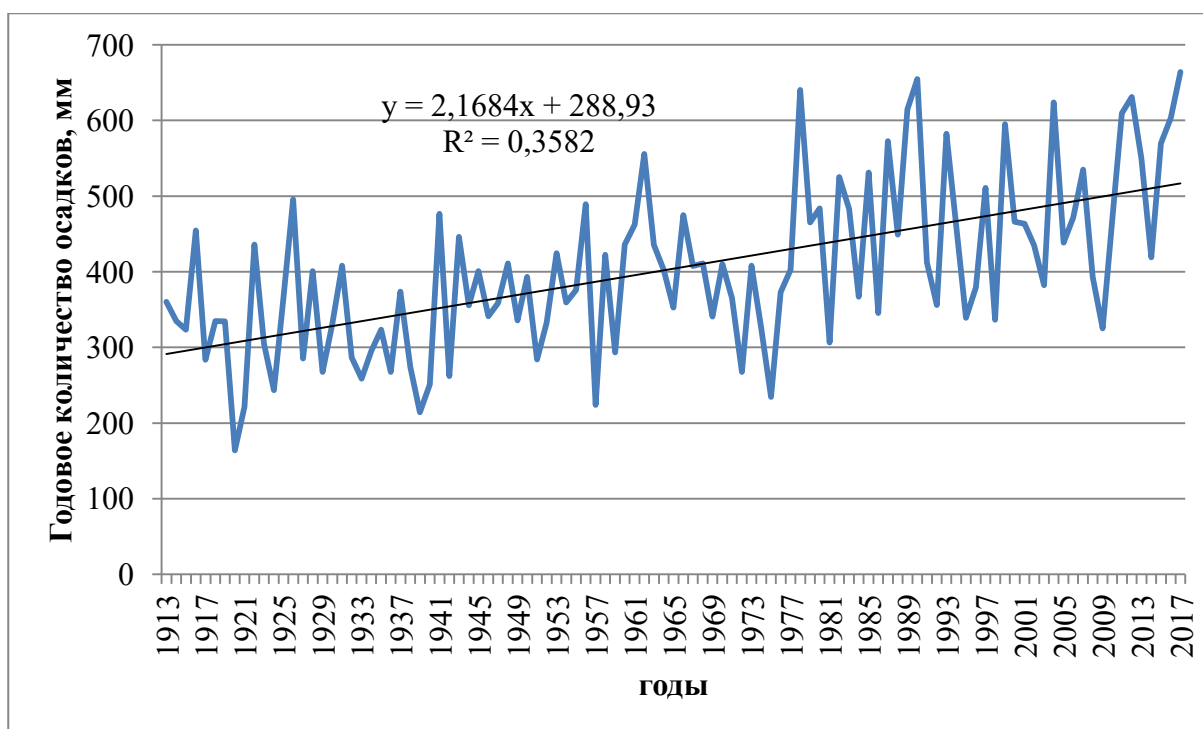


Рис. 2 Межгодовая изменчивость сумм осадков за период 1913–2017 гг.

В настоящее время северная граница возделывания белого люпина отодвинута на уровень южных районов Московской области, а ареал распространения культуры расширен и включает, кроме юга Центрального района Нечернозёмной зоны и Центрального Черноземья, Среднее Поволжье, северные предгорья Кавказа, южную часть Урала и Сибири [3,4]

Интерес к люпину белому в условиях Поволжья объясняется его достаточно высокой и стабильной урожайностью, кормовыми достоинствами, высокой технологичностью возделывания в севооборотах. По сравнению с горохом он более засухоустойчив, посевы его не полегают, бобы не растрескиваются, зерно не осыпается. [4,5,6].

Одним из основных факторов, снижающих урожайность люпина белого, является высокая засоренность посевов. Это обусловлено тем, что люпин отличается медленным ростом в начальные фазы развития, что приводит к сильному угнетению сорной растительностью.

В связи с вышеизложенным, на базе опытного поля ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ» в 2017 году были проведены исследования, целью которых являлось определение эффективных способов защиты посевов люпина белого при возделывания на зерно для наиболее полной реализации потенциала продуктивности.

Объект исследований – люпин белый сорта *Дега*. Сорт выведен в Всероссийский НИИ люпина Брянской области, внесен в Госреестр в 2004 году. Является скороспелым, продолжительность вегетационного периода в среднем 115-130 дней. Сорт универсального использования – на зерно, зерносенаж, силос, зеленое удобрение.

Методика. Схема опыта предусматривала следующие варианты защиты посевов от сорных растений: 1. без обработки гербицидом (контроль) 2. Довсходовая обработка гербицидом (Лазурит в дозе 0,8 л/га). 3. Послевсходовая обработка гербицидом (Тапир в дозе 0,5 л/га). 4. Боронование по всходам. 5. Довсходовая обработка гербицидом (Лазурит в дозе 0,8 л/га)+ Боронование по всходам.

Посев люпина проведен 15 мая сплошным рядовым способом согласно схеме опыта сеялкой СН-16 с нормой высева 1,2 млн. всхожих семян на га. Перед посевом семена люпина были обработаны Ризоторфином в дозе 300 г/ гектарную норму семян. Обработка соответствующими гербицидами проведена с помощью ранцевого опрыскивателя с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га. Боронование посевов проведено в фазе 3-5 листьев культуры (9 июня), обработка Лазуритом - 22 мая, Тапиром - 7 июня. Технология возделывания люпина

включала: предшественник – яровая пшеница, осенью - вспашка агрегатом ДТ-75+ПН 4-35 на глубину 20-22 см, весной – боронование К-3180 + БЗТС-1 при достижении физической спелости почвы, перед посевом культивацию агрегатом Б-1221 + КПС-4 на глубину заделки семян, прикатывание ЗККШ-6. Уборка люпина проводилась в фазе полной спелости зерна механизировано комбайном Сампо 500 (3 октября). Бункерную массу зерна пересчитывали на 14 %-ную влажность и 100 %-ную чистоту.

Повторность опыта – 3^х-кратная, размещение делянок – систематическое. Общая площадь делянки 24,7 м² (1,65×15,0 м). Минеральные удобрения в опытах не применялись.

Почва опытного участка - чернозем слабовыщелоченный тяжелосуглинистый. Анализ метеорологических элементов за 2017 год показал их резкую контрастность. Май характеризовался неустойчивой погодой с резкими колебаниями температуры воздуха и обилием осадков. Сумма осадков за месяц составила 57,5 мм, при норме 44 мм (131% от нормы). 27 мая наблюдался град и сильный ветер.

Значение средней температуры воздуха в июне 16,1°, была ниже нормы на 2,1°. В большинстве дней отмечались дожди различной интенсивности. Погода в июле была неустойчивой, с частыми, сильными дождями. Дневная температура воздуха была в основном в пределах 19-22°, в отдельные дни 15-16°. Теплообеспеченность поздних теплолюбивых и овощных культур была недостаточной. В целом за месяц выпало 163 мм осадков, что в два с половиной раза превысило июльскую норму. В августе преобладала очень теплая, в отдельные периоды жаркая погода с небольшими дождями разной интенсивности. Важным условием формирования высокого урожая люпина белого является обеспечение растений влагой в период от посева до фазы блестящих бобов. Белый люпин безболезненно переносит непродолжительные засухи, если они не совпадают с периодами наибольшей потребности во влаге. Таких критических периодов в течение вегетационного периода люпина не наблюдалось. Запасы продуктивной влаги перед посевом люпина составляли 41-45,3 мм в слое 0-30 см и 176-177 мм в метровом слое.

Результаты исследований. В результате исследований было установлено, что применяемые гербициды не оказывали существенного влияния на густоту стояния растений люпина, которая в зависимости от варианта опыта в среднем составила 75,7-80,8 шт./м² (табл.1). При этом полевая всхожесть составила 63-67,3 %.

Таблица 1

Густота всходов и сохранность растений люпина белого в зависимости от элементов агротехнологии, 2017 г.

Вариант	Густота стояния, шт./м ²	Сохранность растений %
Контроль	79,5	89,7
Довсходовая обработка Лазурит	78,4	93,5
Боронование посевов	75,7	91
Послевсходовая обработка Тапир	80,8	91,5
Довсходовая обработка Лазурит + Боронование посевов	77,2	93
Среднее по опыту	78,3	91,8

Из-за прохладного и дождливого лета вегетационный период растений увеличился и составил 139 дней. После проведения подсчета растений, сохранившихся к моменту уборки, было установлено, что наибольшая сохранность отмечена на фоне довсходовой обработки посевов гербицидом Лазурит и на фоне довсходовая обработка Лазурит + боронование посевов. В среднем по опыту сохранность посевов была достаточно высокой и составляла 89,7-93,5%. Оценка динамики линейного роста (рис. 3) по вегетации люпина показала, что наибольшее значение высоты растений отмечено на фоне обработки гербицидом Лазурит и на фоне Тапир (59,7 и 57,8 см соответственно).

Сорные растения оказывают отрицательное влияние на рост и развитие люпина, затеняя и угнетая его. В комплексе защитных мер против засоренности посевов люпина как агротехнические, так и химические приемы имеют важнейшее значение. Следует отметить, что люпин проявляет высокую селективность к гербицидам, особенно чувствителен к гербицидам. При превышении дозы препарата гербициды оказывают неблагоприятное воздействие на состояние посевов.

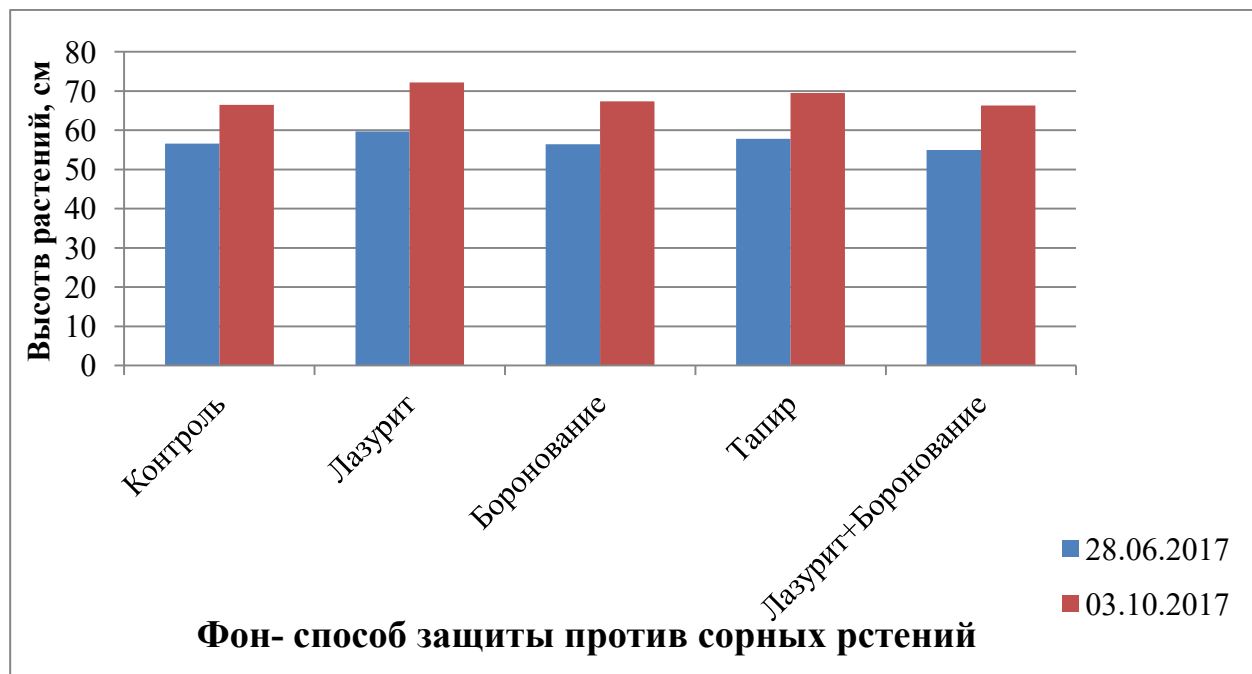


Рис. 3 – Изменение высоты растений в зависимости от способа защиты посевов люпина против сорных растений (среднее по фону)

Одним из основных показателей при определении эффективности применения гербицидов является уровень засоренности посевов. В опытах посева люпина были засорены преимущественно малолетними сорными растениями, среди многолетних, наблюдались выюнок полевой и осот полевой.

Учет засоренности проведен 20 июля. В целом засоренность опытного поля оценивалась как средняя. К числу самых злостных сорняков в посевах этой культуры относятся щетинник сизый, выюнок полевой, щирица запрокинутая. В период созревания культуры, многие сорняки еще вегетируют, оставаясь зелеными. Это мешает уборке урожая, что приводит к потерям. В таком случае целесообразно проводить десикацию.

Как показали результаты исследований, как химический, так и агротехнический способы защиты посевов оказали положительное действие на снижение засоренности посевов (рис. 4). При определении массы сорняков было установлено что этот показатель на контроле без прополки составил 798,04 г/м². Использование гербицидов позволило снизить этот показатель до 134,3-342,15 г/м², что по отношению к контролю без прополки снизило засоренность в 2,5 раза.

Гербициды оказывали сдерживающее развитие на сорные растения, создавая защитный экран, при этом опытные варианты практически до конца вегетации оставались чистыми, появление «второй» волны сорняков не оказывало влияния на состояние посевов. Механическая обработка посевов так же позволила эффективно уничтожить всходы сорных растений в фазе белой ниточки. Биологическая эффективность изучаемых способов защиты посевов люпина составила по снижению сырой массы сорных растений 57,1%, сухой массы – 49,8 %.

Снижение засоренности посевов люпина положительно повлияло на увеличение урожайности, независимо от варианта опыта с применением мер химической и механической борьбы с сорняками.

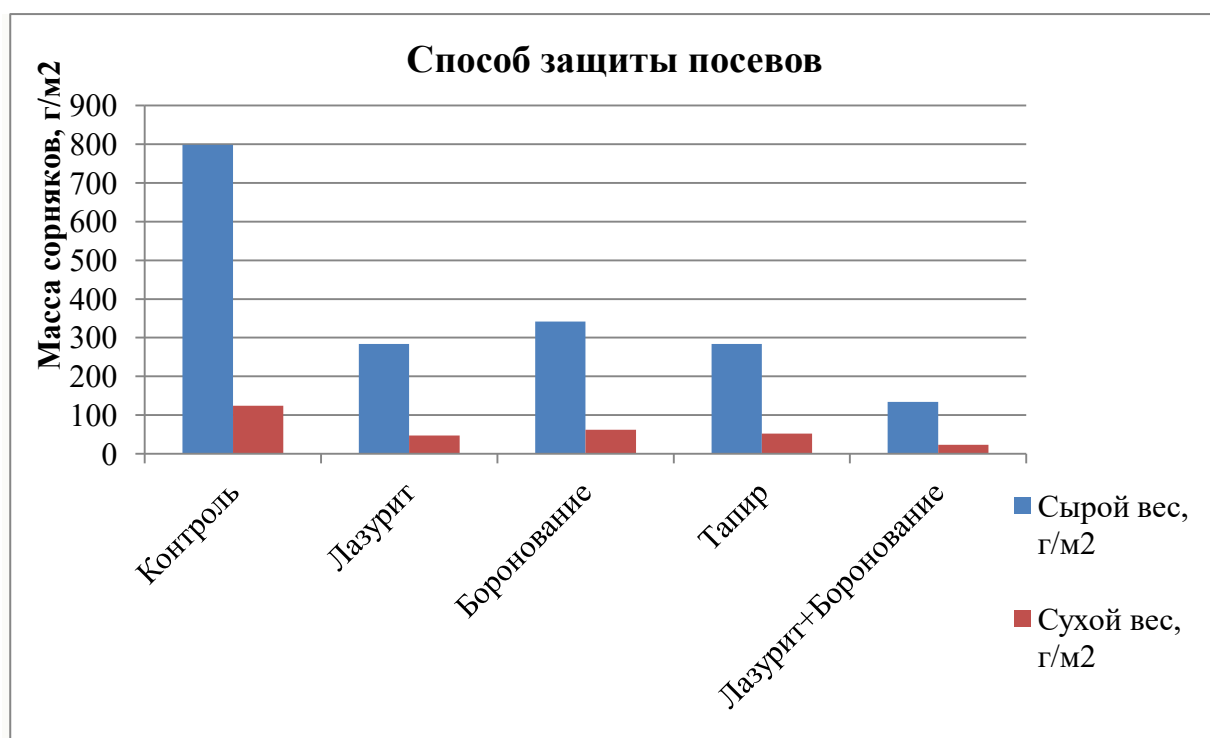


Рис.4. Влияние способов защиты на засоренность посевов люпина

Так, среди изучаемых способов борьбы против сорной растительности довсходовая обработка Лазуритом в дозе 0,8 л/га + Боронование посевов была наиболее эффективной. Прибавка урожая составила (0,5 т/га или 23%). Довсходовая обработка Лазуритом в дозе 0,8 л/га так же позволило получить достоверную прибавку урожая 0,4 т/га (или 19%).

Таблица 5

Продуктивность люпина белого, т/га

Вариант	Урожайность, т/га
Контроль	2,1
Довсходовая обработка Лазурит	2,5
Боронование посевов	2,3
Послевсходовая обработка Тапир	2,4
Довсходовая обработка Лазурит + Боронование посевов	2,6
НСР	3,4

Таким образом, в вегетационный период наблюдались неустойчивые погодные условия: прохладная, дождливая весна и жаркое лето. Результаты опытов показали, что культура люпина белого чувствительна к засорению полей. Проведение химической прополки до и после всходов и боронования по всходам в технологии возделывания люпина оказывает сдерживающее развитие на сорную растительность.

Список литературы:

1. Жученко, А.А. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений (мифы и реалии) / А.А. Жученко // С.-х. биология. 2003, №1.- С. 3-33.
2. Карпович К.И., Шарипова Р.Б., Сабитов М.М. Агроклиматические показатели Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016, №3 С. 9-13.

3. Майсурян Н.А. История культуры люпина /Люпин. Сборник научных работ кафедр растениеводства, агрохимии и ботаники. Под редакцией академика ВАСХНИЛ Н.А.Майсуряна. – М.: МСХА им. К.А.Тимирязева, 1962. – С. 11-47.
4. Гатаулина Г.Г., Цыгуткин А.С, Навальнев Б.В. Технология возделывания белого люпина. – Белгород: Белгородский НИИСХ, 2009. – 28 с.
5. Сычев В.Г.,Цыгуткин А.С. Продовольственная безопасность страны и мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Плодородие. – 2003. – №5. – С. 6-9.
6. Никифорова С.А., Лапшина И.Ю. Влияние элементов технологии на продуктивность люпина белого в условиях Ульяновской области // Материалы Всеросс. научно-практ. конф., посв. 75-летию со дня рожд. К.И. Карповича «Научное обеспечение сельскохозяйственной отрасли в современных условиях», 7-8 июля 2016. С. 275-281.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ЭКОЛОГИЯ

УДК 631,1, 633/63;631,52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Абдуллаев Ж.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
отдела агроландшафтного земледелия

Магомедов Н.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
отдела агроландшафтного земледелия

ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан"
E-mail: niva1956@mail.ru

Аннотация. В условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции изучена продуктивность нового сорта озимой твердой пшеницы Крупинка в зависимости от сроков и доз внесения минеральных удобрений на фоне различных систем обработки лугово-каштановой почвы в равнинной зоне Дагестана.

Ключевые слова: лугово-каштановая почва, системы обработки почвы, дозы удобрения, озимая пшеница, урожайность.

Озимая пшеница является одной из самых распространенных важнейших продовольственных культур. Зерно озимой пшеницы богата клейковинными белками и другими ценными веществами, поэтому широко используется для производственных целей, в особенности в хлебопечении и кондитерской промышленности, а также для производства крупы, макаронных изделий и других продуктов. В силу своих биологических особенностей и определенных климатических условий, высококачественное зерно озимой твердой пшеницы можно получить далеко не во всех регионах России. Почвенно-климатические условия Республики Дагестан являются благоприятными для возделывания озимой твердой пшеницы. Она занимает немаловажное место среди зерновых культур в республике и ежегодно под эту культуру отводится 75-80 тыс.га. Одним из главных путей повышения урожайности и увеличения валовых сборов зерна является внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания новых высокоурожайных сортов, дробное внесение минеральных удобрений в дозах, качественная подготовка почвы, обеспечение интегрированной системы защиты растений и оптимальный режим орошения [2,3].

Системы обработки почвы под озимые колосовые культуры значительно различаются в зависимости от того, по какому предшественнику они высеваются, поэтому следует выделить три группы предшественников – озимые колосовые, пропашные и многолетние травы. Обработка почвы под озимые после стерневых предшественников проводится по типу поливного полупара или по типу полупаровой системы и должны сочетаться с влагозарядковым поливом [1,4,6].

Система обработки почвы по типу поливного полупара следующая:

- влагозарядковый полив вслед за уборкой предшественника с использованием оставшейся оросительной сети, нормой 1200 м³/га ;
- 2-3 дискования по мере отрастания сорняков (июль-август);
- отвальная вспашка на 20-22 см во второй декаде сентября;
- продольно-поперечные дискования с одновременным боронованием после пахоты.

Полупаровая система обработки включает в себя:

- лущение стерни сразу же после уборки предшественника, вспашка на глубину 20-22 см, эксплуатационная планировка, влагозарядковый полив, два дискования с одновременным боронованием на глубину 12-15 см. [5,7].

Цель исследований заключалась в получении экспериментальных данных для разработки ресурсосберегающей технологии возделывания нового высокоурожайного сорта озимой твердой пшеницы Крупинка на основе определения эффективных доз минеральных удобрений и сроков их внесения на фоне различных систем обработки лугово-каштановых почв.

Новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции РД изучены и установлены оптимальные дозы и сроки внесения минеральных удобрений при различных системах обработки почвы, обеспечивающие значительное повышение урожайности нового сорта озимой твердой пшеницы Крупинка.

Методика. Исследования проводились в ФГУП им. Кирова Хасавюртовского района в 2014-2018 гг. на лугово-каштановой почве тяжелого механического состава, средней степени окультуренности. Был заложен один двухфакторный опыт:

Опыт №1. Влияние систем обработки почвы и доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы сорта Крупинка.

Предшественник - люцерна. Площадь делянки 120 м² (7,5 x 16), учетной – 108 м² (7,2x15), повторность трехкратная, расположение делянок – систематическое. Сорт высевали на трех уровнях минерального питания: 1. Без удобрения (контроль), 2. N₉₀ P₅₀ (N₁₀ P₅₀) аммофоса под основную обработку, N₃₀ аммиачной селитры, в фазе кущения N₃₀ выхода в трубку, N₂₀ карбомида (в фазе колошения) , 3. N₁₈₀ P₁₀₀ (N₁₂₀ P₁₀₀) под основную обработку, N₆₀ – в фазе кущения, , N₆₀ – в фазе выхода в трубку, N₄₀ – в фазе колошения.

Схема опыта (2x3)

Варианты	Система обработки почвы	Доза удобрений
1. 2. 3.	Поливной полупар (контроль)	Без удобрений N ₉₀ P ₅₀ N ₁₈₀ P ₁₀₀
4. 5. 6.	Полупаровая	Без удобрений N ₉₀ P ₅₀ N ₁₈₀ P ₁₀₀

В целях изучения влияния систем обработки почвы на плодородие и продуктивность озимой пшеницы сорта Крупинка проводились следующие учеты и наблюдения :

- влажность почвы – методом высушивания в активном слое (0-60 см) послойно через каждые 10 см, перед посевом и перед уборкой урожая;
- плотность почвы – общепринятым методом по слоям 0-10, 10-20 см;
- гумус – по Тюрину;
- гидролизуемый азот по Тюрину – Кононовой;
- содержание нитратного азота – по Грандваль-Ляжу;
- подвижного фосфора – по Мачигину;
- обменного калия по Протасову.

Учет количества сорняков и определение их видового состава проводили количественно- весовым методом на закрепленных участках площадью 0,25 м², перед посевом и перед уборкой урожая. Урожайность определяли методом сплошного комбайнирования. Статистическая обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа (Доспехов ,1985) с использованием ПК.

Исследования показали, что лучшие показатели по полевой всхожести семян – 81,8% и густоте стояния растений-409 шт/м² достигнуты при внесении повышенной дозы минеральных удобрений N₁₈₀ P₁₀₀, на фоне полупаровой системы обработки почвы. При обработке по системе поливного полупара эти показатели были ниже на 7,8% и составили 75,2% полевой всхожести семян при 370 растений на 1 м². Изучаемые дозы и сроки внесения минеральных удобрений оказывали существенное влияние и на урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка.

В среднем за 2015-2018 гг., максимальная урожайность озимой твердой пшеницы – 5,45 т/га достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений - N₁₈₀ P₁₀₀ на фоне полупаровой системы обработки почвы, что на 0,46 т/га, или на 8,4% больше, чем на варианте поливного полупара.

Наибольшая прибавка урожая зерна – 2,44 т/га по сравнению с контролем (без удобрений) была достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N₁₈₀ P₁₀₀) на фоне полупаровой системы обработки почвы (таб.1).

Таблица 1

Урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений на фоне различных систем обработки почвы, 2015-2018 гг., т/га.

Система обработки почвы	Доза удобрений	Годы				
		2015	2016	2017	2018	среднее
Поливной полупар (контроль)	без удобрений	3,04	2,53	2,86	2,24	2,67
	N ₉₀ P ₅₀	4,21	4,10	4,62	4,12	4,26
	N ₁₈₀ P ₁₀₀	5,02	4,94	5,24	4,78	4,99
Полупаровая	без удобрений	3,22	2,87	3,20	2,64	3,01
	N ₉₀ P ₅₀	4,58	4,43	4,98	4,48	4,62
	N ₁₈₀ P ₁₀₀	5,36	5,53	5,68	5,23	5,45
НСР ₀₅		0,28	0,26	0,27	0,26	

Лучшие показатели экономической эффективности были достигнуты на варианте полупаровой системы обработки почвы и внесении половинной дозы минеральных удобрений – N₉₀ P₅₀, где, в среднем за 2015 – 2018 гг. получено 149,8 тыс.руб. чистого дохода с 1 га при рентабельности производства 168,9%. На вариантах поливного полупара эти показатели были ниже и составили 128,4 тыс.руб. при рентабельности производства 142,6%.

Таким образом, в условиях орошения равнинной зоны Дагестана оптимальной дозой внесения минеральных удобрений под озимую твердую пшеницу следует считать N₉₀ P₅₀, где получены лучшие показатели экономической и энергетической эффективности. Внесение повышенной дозы минеральных удобрений (N₁₈₀ P₁₀₀) хотя и способствовало повышению урожайности, экономически и энергетически не эффективно.

Литература

1. Алабушев А.В., Гереева А.В. Семеноводство зерновых культур в России // Земледелие, 2011. -№ 6.- С. 6-7.
2. Пасько С.В. Эффективность сортов озимой твердой пшеницы при внесении удобрений// Земледелие, 2008. - № 7. – С. 41-43.
3. Гасанов Г.Н., Айтемиров А.А. Ресурсосберегающая обработка под культуры полевого севооборота в Дагестане – Махачкала, 2010. – С. 174.
4. Малкандуев Х.А., Тубукова Д.А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники// Земледелие, 2011. -№ 4.– С. 45-46.
5. Чекмарев П.А. Стратегия развития селекции и семеноводства в России // Земледелие, 2011. - № 6. – С. 3-4.
6. Полатыко П.М., Тоноян С.В., Зяблова М.Н., и др. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при различных технологиях возделывания // Земледелие, 2011. -№6. - С. 27-28.
7. Магомедов Н.Р., Магомедова Д.С.и др. Адаптивная технология возделывания новых высокоурожайных сортов озимой пшеницы в Дагестане // Проблемы развития АПК региона, 2016-№ 4 (28). – С. 8-21.

ТИПИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ХОЗЯЙСТВА ЮЖНОГО АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Беспалов В.А., старший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева

E-mail: yabespalov@bk.ru

Аннотация. В результате натурного обследования полей хозяйства ИП Главы «КФХ Шевцова А.Д.», расположенном в южном агроэкологическом районе Воронежской области, была проведена оценка земель, закрепленных за хозяйством, их типизация и группирование с целью подбора возделываемых культур и оптимального размещения их в агроландшафте.

Ключевые слова: типизация земель, почвенный покров, плодородие.

Территория землепользования хозяйства расположена на юге Воронежской области в пределах Калачеевской возвышенности, что обуславливает комплексный характер почвенного покрова. В наибольшей степени рельеф предопределяет облик и судьбу агроландшафта, способствует развитию эрозионных и дефляционных процессов, изменяя плодородие почв, влияя на продуктивность сельскохозяйственных культур и связанную с ними общую картину деградации почвенного покрова, что в настоящее время является актуальным.

Фоновыми почвами хозяйства являются различные подтипы черноземов с их исходно высокими показателями плодородия. Расположение территории землепользования на относительно однородных и спокойных элементах ландшафта привело к формированию с-х угодий с отсутствием усиления риска развития эрозионных процессов. Но при этом все же необходимо при проведении технологических приемов учитывать особенности рельефа на мезоуровне.

Основными компонентами структуры почвенного покрова (СПП) являются черноземы обыкновенные (сегрегационные) и черноземы выщелоченные (глинисто-иллювиальные), расположенные на водораздельных плакорных участках. Элементом-доминантом в СПП являются автоморфные черноземы обыкновенные занимающие 1123 га, что составляет 80,8 % общей площади хозяйства. Подчиненное положение принадлежит черноземам выщелоченным с площадью 247 га (17,8 %). Незначительная часть землепользования хозяйства представлена почвами лугового ряда (20 га). Их доля в СПП составляет всего 1,4 %. В связи с этим выделение данной группы земель в отдельную категорию нецелесообразно. На данном участке, учитывая его обособленное территориальное расположение, в годы с проявлением сезонного переувлажнения целесообразно введение приспособительных севооборотов с посевом культур позднего сева.

В результате обобщения и анализа собранных данных был выделен один преобладающий тип агроландшафта – плакорно-равнинный, и занимающий подчиненное положение – склоновый. Каждый из них характеризуется своими особенностями рельефа, а, следовательно, различной комплексностью почвенного покрова и спецификой риска развития деграционных процессов при нерациональном ведении сельскохозяйственного производства.

Значительная часть территории землепользования хозяйства (около 1000 га) отнесена к плакорно-равнинному типу местности с уклоном не более 1° (табл.1; рис. 1). В этой связи преобладающая часть пахотных угодий отнесена к первой базовой группе сельхозугодий, на которых возможно возделывание как пропашных, так и зерновых культур.

Таблица 1

Типизация земель ИП Главы «КФХ Шевцова А.Д.»

Пашни всего, га	В том числе				Эродированность пашни		Площадь пашни			
	до 1°		1-3°		га	%	переувлажненных		кислых	
	га	%	га	%			га	%	га	%
1390	940	68	450	32	2	0,001	2	0,001	1246	90

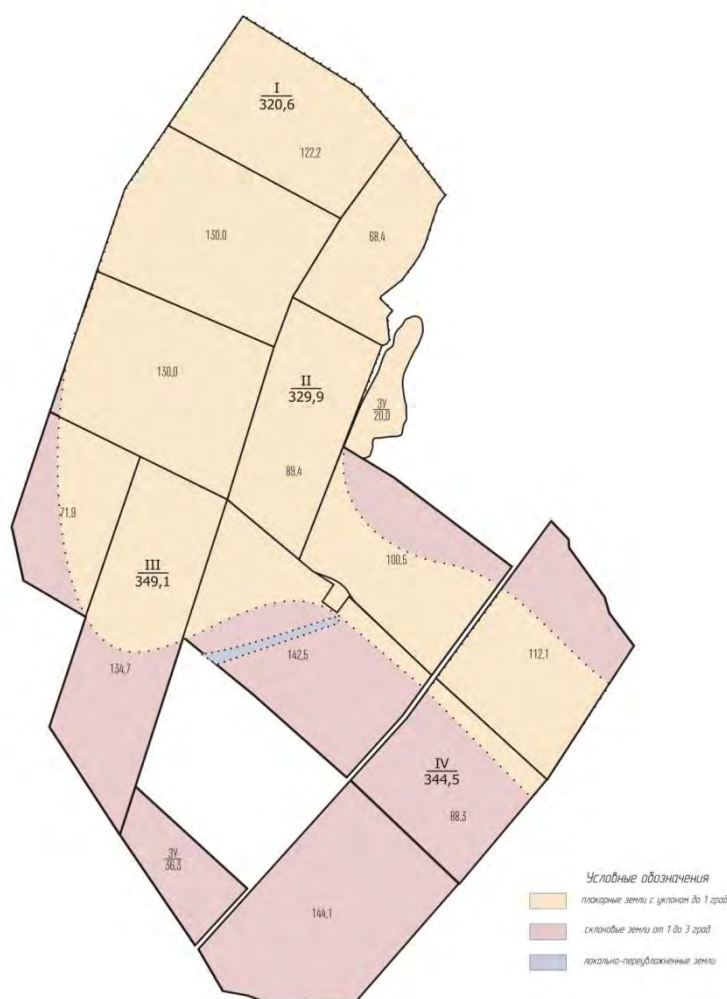


Рис. 1. Типизация земель ИП Главы «КФХ Шевцова А.Д.»

Часть полей относится к склоновому типу местности (около 450 га) с уклоном от 1° до 3°. Здесь набор выращиваемых культур определяется с учетом эрозионных рисков. Выделено также несколько небольших участков локально переувлажненных земель (рис. 1). Переувлажнение сезонное, в связи с весенним подъемом уровня грунтовых вод, и носит локальный характер. Площадь этих участков небольшая – всего несколько гектар, поэтому их нецелесообразно выделять в отдельную категорию.

По степени кислотности большая часть полей отнесена к среднекислым (981 га) и слабокислым (265 га). И лишь одно поле площадью 144 га с близкой к нейтральной реакции среды. В связи с этим для повышения плодородия, стабилизации кислотно-основных характеристик черноземных почв хозяйства, возможно, потребуются проведение приемов химической мелиорации. Определение потребности в известковых материалах проводится с учетом оптимального уровня рН, нормы прироста рН, норматива расхода CaCO₃ для сдвига рН на 0,1. В таблице 2 показана потребность в извести по CaCO₃ для нейтрализации кислых черноземов по группам кислотности для данного хозяйства.

Таблица 2

Потребность в извести по CaCO₃ для нейтрализации пахотных кислых почв ИП Главы КФХ Шевцова А.Д.

Группа pH	Площадь, га	Расход CaCO ₃ на 1 га, тонн	Потребность в известковых материалах, т
4,1 - 4,5	–	10,2	–
4,6 - 5,0	981	8,1	7946,1
5,1 - 5,5	265	4,8	1272,0
Итого	1246	–	9218,1

В связи с различными количественными и качественными характеристиками каждого подтипа почв, необходим учет их особенностей при проведении и планировании агрохимических мероприятий, а также адаптационной способности возделываемых полевых культур (табл. 3).

Таблица 3

Паспортная ведомость почвенного обследования полей и рекомендуемые культуры для выращивания

№ поля	№ уч.	Площ. (га)	Мех. состав	P ₂ O ₅	K ₂ O	Орг. в-во, %	pH	Рекомендуемые культуры
				мг/кг почвы			KCl	
300	1	144	Среднесугл.	60	52	1,7	6,8	Кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, яр. и оз. пшеница, тритикале, ячмень, бахчевые культуры
305	1	88	Среднесугл.	55	75	2,2	4,9	
306	1	36	Среднесугл.	110	94	2,3	5,2	
311	1	112	Среднесугл.	112	78	3,5	4,8	
312	1	143	Среднесугл.	88	67	3,1	4,9	
313	1	135	Среднесугл.	81	92	2,6	4,8	
314	1	101	Среднесугл.	64	76	2,4	4,9	
316	1	72	Среднесугл.	57	89	2,5	5,1	
317	1	20	Тяжелосугл.	63	73	2,6	4,8	
318	1	89	Среднесугл.	95	93	3,3	5,4	
321	1	130	Среднесугл.	74	79	2,9	5,0	
322	1	68	Легкосугл.	82	86	3,1	5,1	
323	1	122	Среднесугл.	62	94	2,6	4,9	
323	2	130	Среднесугл.	66	121	2,6	5,0	
Итого		1390		76	83	2,7	5,2	

Выводы. Представленный в проекте план действий направлен в целом на повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Внедрение адаптивно-ландшафтной системы земледелия должно повысить экономическую эффективность производства сельскохозяйственной продукции на исследуемых земельных угодьях на 25-30 %.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ^{137}Cs СЕНА
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕННОГО ПОЙМЕННОГО ЛУГА**

Бокатуро Н.Н., аспирант

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

E-mail: cit@bgsha.com

Аннотация. В результате исследований выявлено, что продуктивность естественного травостоя низкая. Применение минерального удобрения увеличивало урожай сена многолетних трав естественного луга до 5,39 т/га. Проведение только лишь коренной обработки почвы незначительно повышало урожайность сена. Наибольшая урожайность сена за три года исследований отмечена в варианте $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$. Азотные удобрения способствовали увеличению удельной активности сена многолетних трав. Снижение концентрации ^{137}Cs в сене обуславливало применение калийного удобрения в последовательно возрастающих дозах.

Ключевые слова: естественный травостой, коренное улучшение, минеральные удобрения, ^{137}Cs .

На территории Брянской области 491,4 тыс. га сенокосов и пастбищ подверглось радиоактивному загрязнению, поэтому проблемы использования таких угодий особенно актуальны. Проведение агротехнических и агрохимических мероприятий не только обеспечивают повышение продуктивности естественных лугов и пастбищ, но и получение экологически «чистых» кормов [1-4]. На кормовых угодьях, на которых не проводилось коренное улучшение, основная часть радионуклидов остается в верхнем горизонте почвенного профиля [5, 6]. Использование реабилитационных мероприятий позволяет снизить миграцию ^{137}Cs из почвы в растения и далее по трофической цепи.

Целью исследований – изучение действия агротехнических и агрохимических приемов улучшения естественных кормовых угодий на урожайность и удельную активность сена.

Исследования проводили в период с 2014 по 2016 год в стационарном опыте, заложенном в 1994 году в пойме реки Ипуть Новозыбковского района Брянской области на пойменной дерново-оглеенной песчаной почве.

Почва опытного участка аллювиальная луговая, песчаная, мощность гумусового горизонта 17-18 см, с глубины 40 см глеевый горизонт. Агрохимическая характеристика почвы: гумус – 3,08-3,33% (по Тюрину), pH_{KCl} – 5,2-5,6, гидролитическая кислотность и сумма поглощенных оснований соответственно 2,6-2,8 и 11,3-13,1 мг-экв. на 100 г почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия соответственно 620-840 и 133-180 мг/кг (по Кирсанову), Плотность загрязнения ^{137}Cs – 559-867 кБк/м².

Схема опыта предусматривала изучения двух факторов: первый – агротехнический, второй – агрохимический.

Агротехнические приемы включали в себя три варианта: 1. Без применения обработки почвы; 2. Вспашка обычным плугом (ПЛН-3-35); 3. Вспашка двухъярусным плугом (ПЯ-40).

Агрохимические приемы включали в себя следующие варианты системы удобрения: 1. Контроль; 2. $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$; 3. $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$; 4. $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{45}$; 5. $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$; 6. $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$; 7. $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$; 8. $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$; 9. $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$.

В опыте использовали аммиачную селитру, простой гранулированный суперфосфат, хлористый калий, удобрения вносили одной дозой под укос.

Отбор растительных образцов проводили в середине июня. Урожайность сена определяли, высушивая зеленую массу с 1 м² до воздушно-сухого состояния с последующим пересчетом урожая на сено. Для определения удельной активности ^{137}Cs в сене отбирали пробы, которые анализировали, руководствуясь методическими указаниями по определению радионуклидов в почве и растениях. Измерения проводили на универсальном спектрометрическом комплексе «Гамма плюс» с программным обеспечением «Прогресс-2000».

Повторность опыта трехкратная, площадь делянки 63м². Расположение вариантов рендомизированное.

Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ [7-9]. Статистическая обработка данных проведена дисперсионным методом.

Самый низкий урожай сена за годы исследований получен на контрольном варианте, как на естественном фоне, так и на фонах с коренным улучшением. При коренном улучшении, обычная вспашка повышала урожайность сена многолетних трав на 0,74 т/га, двухъярусная вспашка – на 0,73 т/га.

Внесение фосфорно-калийного удобрения P₆₀K₄₅ повышало урожайность сена по сравнению с контролем на всех изучаемых фонах. Дополнительный эффект от обработки почвы на этом варианте составил 0,44 т/га сена на фоне обычной вспашки, 0,54 т/га – на фоне двухъярусной (рис. 1).

Более высокое действие на продуктивность многолетних трав оказало азотное удобрение в составе полного минерального удобрения. Дополнение P₆₀K₄₅ азотом в дозе 45 кг/га д.в. позволило повысить урожайность сена на естественном травостое по сравнению с фосфорно-калийным удобрением P₆₀K₄₅ (вар. 2) на 0,96 т/га. Относительно контроля прибавка от внесения полного минерального удобрения в дозе N₄₅P₆₀K₄₅ составила 2,73 т/га. На фоне обычной вспашки прибавка от внесения азота в дополнение к P₆₀K₄₅ была выше в 2,3 раза по сравнению с таким же вариантом на естественном фоне и составила 2,19 т/га. На фоне двухъярусной вспашки уровень прибавки урожая сена от азота составил 2,07 т/га.

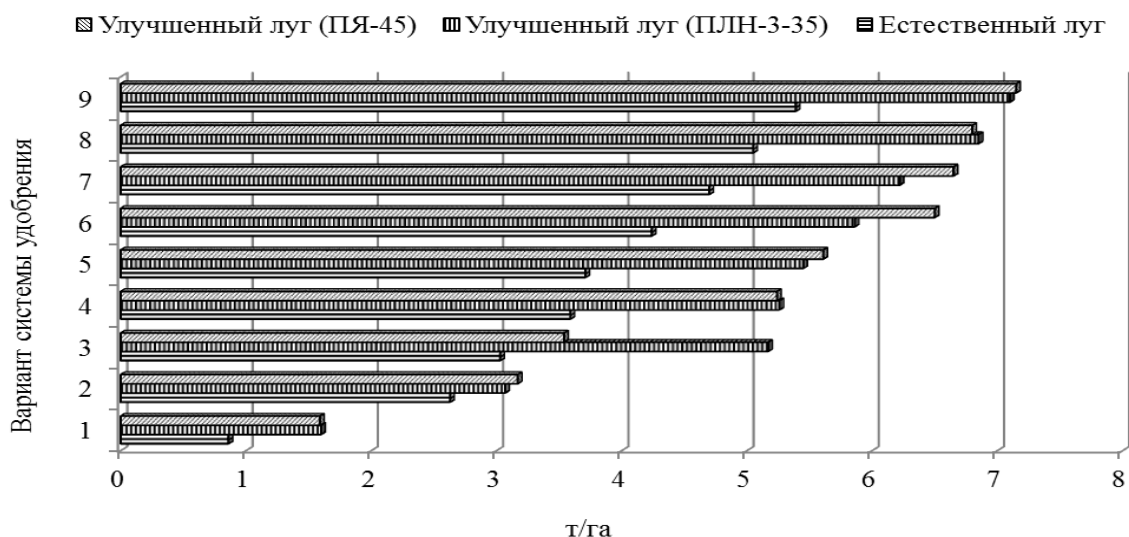


Рисунок 1. Продуктивность пойменного луга среднее за годы исследования, т/га, (НСР₀₅ = 0,63; НСР₀₅(агротехника) = 0,21; НСР₀₅(удобрения) = 0,36)

Азотное удобрение в дозе N₆₀ на фоне P₆₀K₆₀ более заметно повышало урожайность сена многолетних трав. Прибавка от азота по отношению к варианту P₆₀K₆₀ на естественном фоне составила 1,67 т/га, прибавка к контролю от внесения N₆₀P₆₀K₆₀ составила 3,84 т/га. На фоне обычной вспашки прибавки составили 1,05 и 4,62 т/га соответственно, на фоне двухъярусной – 3,11 и 5,06 т/га.

Последовательно возрастающие дозы калия в составе азотно-фосфорного удобрения способствовали повышению урожайности сена многолетних трав. Прибавки в среднем за три года на естественном травостое составили по отношению к варианту N₄₅P₆₀K₄₅ 0,12-0,65 т/га и по отношению к варианту N₆₀P₆₀K₆₀ 0,35 т/га и 0,69 т/га. На фоне обычной вспашки эти величины составили 0,19-0,60 и 0,63-0,88 т/га, на фоне двухъярусной – 0,37-1,26 и 0,15-0,50 т/га соответственно.

Наибольшая урожайность сена получена в варианте N₆₀P₆₀K₉₀ на всех изучаемых фонах.

Следует отметить, что на фоне коренного улучшения действие минерального удобрения на урожайность была более эффективной. Как на фоне обычной вспашки, так и на фоне двухъярусной получены более высокие прибавки урожайности по отношению к контрольному варианту, чем на естественном фоне.

Удельная активность ^{137}Cs в сене в среднем за годы исследований на контрольном, неудобренном варианте естественного травостоя составило 3508 Бк/кг (рис. 2). Проведение агротехнических приемов и замена естественного травостоя на сеяный снижало удельную активность ^{137}Cs в сене контрольного варианта до 2312 Бк/кг по фону обычной вспашки (в 1,5 раза по сравнению с естественным травостоем) и 2244 Бк/кг по фону двухъярусной (в 1,6 раза по сравнению с естественным травостоем), однако его уровень значительно превышал норматив (400 Бк/кг). Обычная вспашка способствовала снижению удельной активности ^{137}Cs в сене от 4 до 1196 Бк/кг в зависимости от варианта внесения минеральных удобрений, двухъярусная – от 26 до 1264 Бк/кг (по отношению к естественному фону).

Внесение фосфорно-калийного удобрения в дозе $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$ значительно снизило удельную активность ^{137}Cs сена многолетних трав по сравнению с контролем (в 7,2 раза на естественном фоне и в 4,8 – 6,1 раза по фону коренной обработки почвы), однако сено по содержанию ^{137}Cs соответствовало нормативу только на фоне двухъярусной вспашки. Применение азота в дозе 45 кг/га д.в., совместно с $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$, повышало удельную активность ^{137}Cs в сене. На всех фонах сено не соответствовало нормативу.

Увеличение дозы калия до 60 кг/га заметно снижало накопление ^{137}Cs в сене, однако сено по содержанию ^{137}Cs не соответствовало нормативу (400 Бк/кг). В варианте $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$ на всех фонах сено было пригодно к скармливанию.

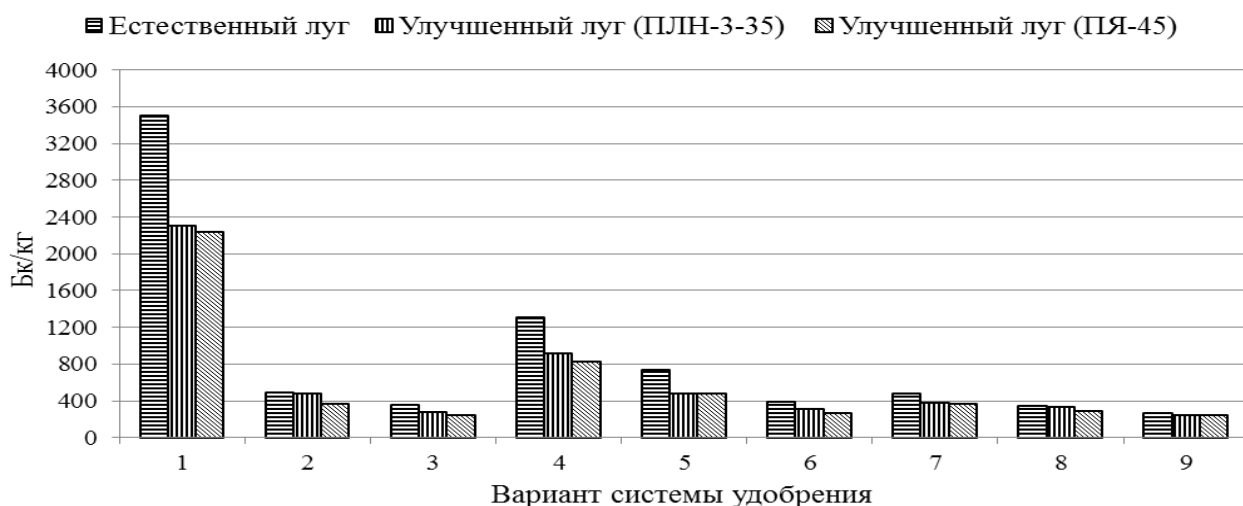


Рисунок 2. Удельная активность ^{137}Cs сена многолетних трав среднее за годы исследования, Бк/кг, ($\text{НСР}_{05} = 99$; $\text{НСР}_{05}(\text{агротехника}) = 33$; $\text{НСР}_{05}(\text{удобрения}) = 57$)

Увеличение дозы фосфорно-калийного удобрения до $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ снижало удельную активность корма до уровня допустимых значений (358 Бк/кг на естественном фоне, 276 Бк/кг на фоне обычной вспашки, 247 Бк/кг на фоне двухъярусной). Внесение N_{60} в дополнение к $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ увеличивало накопление радионуклида в сене на обоих изучаемых фонах. Удельная активность сена естественного травостоя превышала допустимые значения. Повышение дозы калия до 75 и 90 кг/га д.в. приводило к уменьшению удельной активности корма. Сено, как естественного травостоя, так и полученное по фону коренного улучшения, соответствовало нормативу.

Таким образом, значительное влияние на урожай и удельную активность сена многолетних трав оказывали минеральные удобрения. Проведение коренного улучшения (обычная и двухъярусная вспашка) способствовало росту урожайности. Наибольшая урожайность сена за три года исследований отмечена в варианте $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$. Азотные удобрения способствовали увеличению удельной активности сена. Снижение концентрации ^{137}Cs в сене обуслов-

ливалось применение калийного удобрения в последовательно возрастающих дозах. Гарантированное получение сена, соответствующего нормативу возможно при применении минерального удобрения с соотношением N:K = 1: 1,25 и N:K = 1: 1,5.

Список литературы

1. Просьянников Е.В. Адаптивный подход к использованию пойменных угодий, загрязненных цезием / Е.В. Просьянников, А.Л. Силаев // Кормопроизводство. – 1999. – № 2. – С. 11-14.
2. Шаповалов В.Ф. Пастбищное использование радиоактивно загрязненных пойменных лугов в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС / В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Ф. Чесалин, И.А. Божин // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2 (54). – С. 19-27.
3. Просьянников Е.В. Радиоэкологические аспекты адаптивного использования естественных пойменных кормовых угодий / Е.В. Просьянников, И.А. Кошелев, А.Л. Силаев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 3. – С. 35-38.
4. Белоус Н.М. Эффективность защитных мероприятий при реабилитации кормовых угодий России и Беларуси, загрязненных после катастрофы на Чернобыльской АЭС / Н.М. Белоус, А.Г. Подоляк, А.Ф. Карпеченко, Е.В. Смольский // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2016. – Том 56. – №4. – С. 405-413.
5. Харкевич Л.П. Обработка почвы и удобрение многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Л.П. Харкевич, А.Л. Силаев, Ю.А. Анишина, Д.Н. Прищеп // Агрохимический вестник. – 2012. – № 5. – С. 25-27.
6. Белоус Н. М. Радиоэкологические аспекты применения минеральных удобрений на радиоактивно загрязненных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, А.Г. Подоляк, Е.В. Смольский, А.Ф. Карпенко // Агрохимический вестник. – 2016. - № 2. – С. 10-14.
7. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. – М.: ВИУА, 1985. – 175 с.
8. Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г.Минеева. – М., 2001. – 512 с.
9. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях. – М., ЦИНАО, 1985. – 22 с.

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ ПОД ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВОБОРОТАХ

**Бузуева А.С., к.с.х., н.с., Медведев И.Ф., г.н.с., доктор с.-х. наук, профессор,
Ефимова В.И., н.с.**

ФГБНУ НИИСХ «Юго-Востока»

E-mail: anastasiyabuzueva@mail.ru

В статье представлены результаты исследований уровня влагообеспеченности почвы под яровой пшеницей в различных севооборотах при различном уровне ГТК. В 2012 году ГТК за период вегетации яровой пшеницы составил 0,4, что по классификации означает «сильная засуха». ГТК 2013г составил 1,1, что соответствует нормальному увлажнению. Условия 2017 года являются не характерными для нашей области - ГТК составил 1,4, что означает повышенное увлажнение.

Ключевые слова: продуктивная влага, яровая пшеница, зернотравяной севооборот, зернопаровой севооборот.

Изучение проводилось по трем фазам развития растения: кущение, колошение и полная спелость. В производственных условиях обеспеченность почвы влагой относится к числу важнейших факторов, определяющих состояние растений. Этот фактор особенно важен в условиях нашей страны, где большая часть посевов размещается в районах с недостаточным или неустойчивым увлажнением [2].

Цель работы. Изучить особенности водного режима чернозема южного под яровой пшеницей в различных севооборотах в условиях различного увлажнения.

Материал и методика исследований. Опыт размещался на склоне южной экспозиции, почва - чернозём южный среднemocный легкоглинистого гранулометрического состава. Исследования проводились по фенологическим фазам (кущение, колошение, полная спелость) в полевых условиях 2012, 2013 и 2017 гг. на двух агрофонах: зернопаровой и зернотравяной севообороте Предшественником в год исследования по обоим севооборотам была яровая пшеница.

Результаты исследований. Исследованиями подтверждено, что вид севооборота оказал влияние на запас продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы.

В условиях зернопарового севооборота в среднем за вегетацию запасы влаги в метровом слое почвы были на 20,4 % выше, чем под зернотравяным севооборотом (рисунок 1).

Многолетние травы способствуют улучшению структуры и дренажной способности почвы [1].

По результатам наблюдений, яровая пшеница на зернотравяном севообороте из-за более высокого уровня плодородия почвы, всегда развиваются лучше, чем на зернопаровом севообороте, что сказывается на уровне транспирации и потерях продуктивной влаги из корнеобитаемого слоя.

Условия года напрямую влияют на влагообеспеченность почвы. В 2012 году ГТК за период вегетации яровой пшеницы составил 0,4, что по классификации означает «сильная засуха». В условиях 2012 года к концу периода снеготаяния (03.04.12г.) в метровом слое почвы содержалось 207,7 мм продуктивной влаги из которых 52 мм в пахотном слое (0-20 см), но действие ранневесенней засухи (за период выпало 17 мм) снизило запасы продуктивной влаги к сроку посева (05.05.12г.) на 43 % (88,8 мм), а в пахотном слое на 98,3 % (0,9 мм), таким образом, дефицит влаги в почве наблюдался ещё до посева культуры (таблица 1).

За период вегетации яровой пшеницы 2013 года ГТК составил 1,1, что соответствует нормальным условиям. После снеготаяния в метровом слое почвы на зернопаровом севообороте сохранилось 171 мм продуктивной влаги, а на зернотравяном 164 мм. В промежуток времени от окончания снеготаяния (7.04.13г.) до фазы всходов (6.05.13г.) выпало 30 мм атмосферных осадков,

запасы влаги снизились незначительно, в среднем по двум севооборотам на 3,3 % и составили соответственно 164 и 160 мм, иссушения пахотного слоя не произошло.

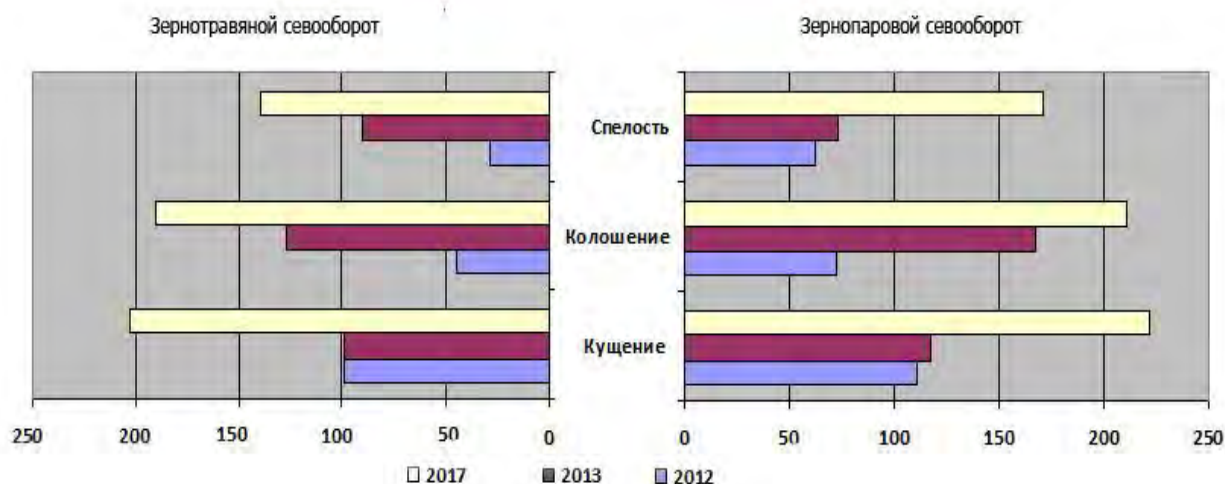


Рисунок 1 – Запас продуктивной влаги в почве в вегетацию яровой пшеницы за период исследований в слое 1 м, мм

Условия влажного 2017 года являются не характерными для нашей области. ГТК за период вегетации яровой пшеницы составил 1,4, что являются условиями повышенного увлажнения. После окончания снеготаяния запас влаги в метровом слое зернопарового севооборота составлял 127 мм, зернотравяного 150,2 мм.

Таблица 1 – Содержание продуктивной влаги в почве полевого ценоза в метровом слое почвы за период исследований, мм

Сево-оборот	Слои поч-вы, см	Фазы развития растений								
		Кущение			Колошение			Спелость		
		2012	2013	2017	2012	2013	2017	2012	2013	2017
1	0-30	6,2	13,2	26,6	3,7	15,5	23,9	10,5	7,9	7,3
Среднее	0-100	11,1	11,8	22,2	7,2	16,8	21,1	6,3	7,3	17,1
Сумма	0-100	111	117,6	222,4	71,9	167,6	211,4	62,6	73,2	170,6
2	0-30	9	7,6	21,1	2,1	14,5	21,1	5,7	3	9,1
Среднее	0-100	9,9	9,8	20,3	4,5	12,7	19,1	2,9	3	14
Сумма	0-100	98,8	98,4	202,9	44,9	127	190,8	28,9	30,1	139,9

1* - зернопаровой севооборот, 2 – зернотравяной севооборот

Атмосферные осадки основа почвенного раствора, без которого почва не может выполнять своих жизненно необходимых функций. Выпавшие осадки растворяют минеральные вещества в почве и за счет объема поступающих осадков, происходит регулирование запаса влаги и концентрации почвенного раствора

В засушливый год к фазе кущения (6.06.12г.) продуктивной влаги метрового слоя составил 111 мм на зернопаровом севообороте и 98,8 мм на зернотравяном, увеличившись на 25,0 % из-за выпавших осадков (14,4 мм) накануне отбора проб

В более благоприятном 2013 году (период с 06.05.13г. по 27.05.13г.) выпало 22,2 мм осадков. Запас влаги в фазу кущения составлял суммарно по метровому профилю 117,5 мм на зернопаровом севообороте и 98,3 мм на зернотравяном, снизившись соответственно на 29,1 % и 38,7 %. В пахотном слое запасы продуктивной влаги составляли 25,4 мм и 19,2 мм соответственно. Интенсивное расходование влаги обусловлено активным ростом подземной и надземной массы рас-

тений, развитие которых от фазы всходов до кущения прошло на 10 дней быстрее, чем в засушливых условиях 2012 года.

Обильное увлажнение 2017 года и отсутствие солнечных дней обусловили более позднее появление всходов относительно 2012-2013 гг. За период формирования фазы кущения (12.06.2017) суммарный запас влаги метрового слоя зернопарового севооборота составил 222,4 мм, зернотравяного 202,9 мм. Содержание продуктивной влаги пахотного слоя составляло 50,2 мм и 41,2 мм соответственно.

Результаты наблюдений показывают, что на момент окончания фазы кущения запасы продуктивной влаги метрового слоя почвы на зернопаровом севообороте превышают аналогичные показатели зернотравяного севооборота на 11,2 %.

В фазу колошения (26.06.12г.) отмечалось иссушение пахотного слоя, где содержалось в среднем по двум севооборотам 5,5 мм, и всего почвенного профиля содержание продуктивной влаги в метровом слое составило 68,3 мм на зернопаровом и 45,0 мм на зернотравяном севообороте, что на 38,5 % и 54,4 % ниже запасов в кущении.

В условиях 2013 года учет запасов влаги в почве (27.06.13г.) показал, что действие дождей ливневого характера прошедших накануне (94,9 мм) сильно увеличило уровень влажности почвы на зернопаровом севообороте на 40,9 % (167,6 мм) и на 29,3 % (127,1 мм) на зернотравяном.

Учет запасов влаги в фазу колошения 2017 года (10.07.17г.) показал, запасы влаги в профиле почвы по двум севооборотам были примерно одинаковые - 211,4 мм (зернопаровой севооборот) и 190,8 мм (зернотравяной севооборот). Расход профиля составлял 4,95 % и 6 %, расход пахотного горизонта – 4,4 % 5,1 % в сравнении с предыдущей фазой. Заметного снижения уровня продуктивной влаги не отмечается вследствие частого выпадения атмосферных осадков, питавших почвенные горизонты.

В условиях зернотравяного севооборота, где по результатам наблюдений растения всегда развивались лучше, ко времени уборки почвенный профиль практически полностью обезвожен 29,0 мм (2012 год) и 30,2 мм (2013 год). В 2017 года также наблюдается заметное расходование почвенной влаги 26,7% (139,9 мм), что составляет относительно предыдущей фазы 50,9 мм. В то время как на зернопаровом севообороте, где урожайность в 2 раза ниже, к концу вегетации неиспользованными в почве остается в среднем за три года 35,8 мм продуктивной влаги.

Таким образом, вид севооборота оказал влияние на запас продуктивной влаги в почве. Растения на зернотравяном севообороте из-за более высокого уровня плодородия почвы, всегда развиваются лучше, чем на зернопаровом севообороте, что сказывается на уровне транспирации и потерях продуктивной влаги из корнеобитаемого слоя.

Список литературы

1. Медведев И.Ф. Особенности формирования почвенных экологических условий под различными культурами в агроландшафте // Актуальные проблемы земледелия и защиты почв от эрозии: мат. Междунар. науч.-практ. конф. ученых и специалистов / И.Ф. Медведев, А.С. Бузуева, Д.И. Губарев. Курск, 2017. - С. 49-54.
2. Медведев И.Ф. Особенности формирования эффективного плодородия почв под растительными ценозами агроландшафта / И.Ф. Медведев, А.С. Бузуева, Д.И. Губарев, А.Ю. Верин // Успехи современного естествознания. – 2018. - №5.- С. 45-49.
3. Изменение физических и водно-физических свойств черноземных почв под влиянием различных севооборотов и удобрений / Медведев И.Ф. [и др.] // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 9. - С. 35-39.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Верин А.Ю., м.н.с., Медведев И.Ф., г.н.с., доктор с.-х. наук, профессор

ФГБНУ НИИСХ «Юго-Востока»

E-mail: prive_t@mail.ru

В статье представлены результаты исследований о формировании экологических индикаторов каштановой почвы под влиянием лесных насаждений. Установлено что по сравнению с контролем в зоне действия лесных насаждений доля фракций «физическая глина» (<0,01) растет на 12,7%, падает доля фракций «физического песка» (>0,01) на 6,2%. Преобладающая в почве фракция сменяется с крупной пыли (0,05-0,01 мм) – 36,60 % на песчаную фракцию (1,0-0,25мм) – 40,05%. В зоне действия лесных насаждений плотность сложения каштановой почвы имеет оптимальное значение и ниже в среднем на 0,9 г/см³ чем на контроле. При этом порозность почвы возрастает в среднем на 5,3%.

Ключевые слова: лесные насаждения, гранулометрический состав почвы, физические свойства почвы, плотность почвы, порозность почвы

Одним из важнейших базовых физических параметров при формировании экологических индикаторов почвы является ее гранулометрический состав. Он определяет физические, физико-химические свойства и водно-воздушный режим почвы. Чем тяжелее гранулометрический состав почвы, тем больше содержится органических и органоминеральных коллоидов, что во многом определяет экологическую устойчивость почвенно-растительной системы [1,2].

Эволюция гранулометрического состава почвы, прежде всего, обусловлено особенностями материнской породы, а также изменением экологических условий его формирования на различном расстоянии от лесных насаждений. За счет поступления растительной массы в почву, происходит активация процессов гумусообразования в зоне влияния лесных насаждений. Ежегодно нарастающее поступление детрита в почву, наряду с увеличением запасов гумуса оптимизирует процессы оструктурирования почвы [3,4].

Цель исследования: Изучить процесс формирования экологических индикаторов каштановой почвы под влиянием лесных насаждений.

Материал и методика исследований: Исследования проводились в 2016-2018 гг. на территории опытной станции расположенной в агроландшафте на каштановых почвах Высокой Сыртовой равнины Еруслано-Бизюковского ландшафтного района (Краснокутская селекционная станция, 50°54'27.1"N 47°04'29.1"E). Климат умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха + 6,7 С°, количество осадков – 392 мм.

Для решения поставленной задачи был заложен опыт с заложением почвенных разрезов на различном расстоянии от лесных насаждений по вариантам: под лесными насаждениями (ЛН), в зоне действия лесных насаждений (1Н-8Н), на участке в открытом поле (Контроль). Гранулометрический состав почвы определялся пирофосфатным методом по Н. А Качинскому, плотность сложения почвы – методом режущего кольца в пятикратной повторности по Н. А. Качинскому, общая порозность расчетным способом по Вадюниной и Корчагиной.

Результаты исследований. Исследование показало, что в результате влияния лесной полосы, гранулометрический состав почвы обогащается структурообразующими фракциями. Прослеживается четкая закономерность изменения относительной величины этих фракций от расстояния от лесной полосы.

Гранулометрический анализ каштановой почвы под лесными насаждениями, имеет среднесуглинистый крупнопылеватой-песчанной гранулометрический состав. Доля фракций «физическая глина» (<0,01) – 33,13 %, фракций «физического песка» (>0,01) – 66,87 %. В ис-

следуемой почве преобладающей фракцией является песчаная фракция (1,0-0,25мм) – 28,15 % от абсолютно сухой почвы. В зоне действия лесной полосы происходит облегчение гранулометрического состава до супесчаного крупнопесчанного гранулометрического состава. Снижается доля фракций «физическая глина» (<0,01) – 15,19 % и растет доля фракций «физического песка» (>0,01) – 84,81%. В исследуемой почве преобладающей фракцией является фракция крупной пыли (0,05-0,01 мм) – 36,60 % от абсолютно сухой почвы (таблица 1).

Таблица 1- Изменения гранулометрического состава почвы каштановой почвы под влиянием лесной полосы.

Место отбора*	Размер частиц (мм)**, содержание фракции (%)								Кг, (%)
	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	>0,01	<0,01	
ЛН	14,43	28,15	24,29	8,60	11,44	13,09	66,87	33,13	74,58
В зоне действия	36,60	34,05	14,16	7,21	5,57	2,41	84,81	15,19	37,34
В открытом поле	40,05	33,41	13,28	6,38	4,56	2,32	86,74	13,26	34,99
Фактор. А*	НСР _{0,5}		0,005	F теор.		1,85	F факт.		1440,716
Фактор. В**			0,004			2,03			888,811

- достоверно на 5%-ном уровне значимости; <0,001- ил; <0,01- физ. глина; >0,01- физ. песок; Кг - гранулометрический показатель структурности

На открытом участке поля (контроле) наблюдается супесчанно крупнопылевато-песчаный гранулометрический состав. Доля фракций «физическая глина» (<0,01) – 13,26 %, продолжает податать, фракций «физического песка» (>0,01) – 86,74 % продолжает расти по сравнению с почвой в зоне влияния лесных насаждений. В исследуемой почве преобладающей является песчаная фракция (1,0-0,25мм) – 40,05 % от абсолютно сухой почвы. Установлена прямая связь плотности сложения почвы с ее гранулометрическим составом ($r=0,93$).

Плотность сложения нарушенной почвы это один из основных диагностических показателей благополучия в развитии почвообразовательных процессов и формировании уровня экологии агроценозов. Плотность сложения почвы зависит от совокупности свойств минералов твердой фазы, содержания органического вещества и гранулометрического состава почвы. [3].

Профильный анализ плотности почвы показал, что наименьшая плотность сложения приурочена к верхнему, наиболее гумусированному слою почвы. С глубиной показатель плотности сложения повышается и достигает своего максимума в слое 40-60 см. В среднем плотность сложения гумусового слоя (0-30 см) была на 37,6 % ниже, чем в горизонте ВС, увеличиваясь с 1,05 г/см³ до 1,43 г/см³. С расстоянием от лесных насаждений увеличивается показатель плотности сложения почвы. Максимальное значение плотности сложения почвы отмечается на открытом участке поля (контроле). Величина плотности сложения на 0,09-0,13 г/см³ выше, чем в зоне действия лесных насаждений, и на 0,2-0,64 г/см³ выше, чем под лесными насаждениями. Это объясняется отсутствием поступления растительных остатков в почву, за счет которых происходит образование органических веществ, способных поддерживать плотность сложения почвы на экологически оптимальном уровне.

Общая порозность почвы тесно взаимосвязана с ее плотностью и структурным состоянием и в значительной мере определяет водоудерживающую способность почв, движение влаги и минеральных солей в почвенном профиле, доступность влаги растениям, содержание в почве воздуха [4].

Показатель порозности почвы уменьшается с расстоянием от лесных насаждений. Максимальное значение отмечается под лесными насаждениями. Величина порозности на 8,8-9,2% выше, чем в зоне действия лесных насаждений, и на 4,3-6,7% выше, чем на открытом участке поля (контроле) (рисунок 1).

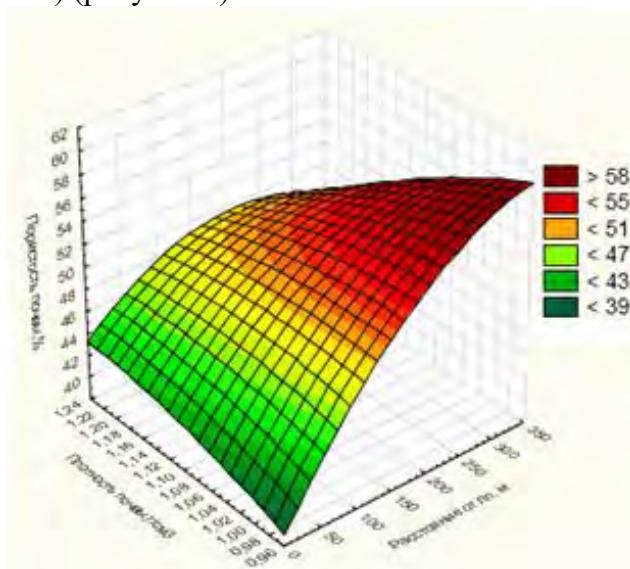


Рисунок 1. Изменение плотности и порозности каштановой почвы в зоне действия лесных насаждений

Корреляционный анализ связи между плотностью сложения почвы и общей порозностью почвы свидетельствует о том, что коэффициент корреляции имеет обратный знак и равен ($r=-0,72$), чем выше плотность почвы, тем меньше показатель ее порозности.

Таким образом, под влиянием лесных насаждений улучшаются экологические индикаторы. Установлено что по сравнению с контролем в зоне действия лесных насаждений доля фракций «физическая глина» ($<0,01$) растет на 12,7%, падает доля фракций «физического песка» ($>0,01$) на 6,2%. Преобладающая в почве фракция сменяется с крупной пыли (0,05-0,01 мм) – 36,60 % на песчаную фракцию (1,0-0,25мм) – 40,05%. В зоне действия лесных насаждений плотность сложения каштановой почвы имеет оптимальное значение и ниже в среднем на $0,9 \text{ г/см}^3$ чем на контроле. При этом порозность почвы возрастает в среднем на 5,3%.

Список литературы

- 1) Вадюнина А. Ф., Корчагина З.А. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с., ил. – (Учебники и учеб.пособия для высших учебных заведений).
- 2) Воронин А. Д. Основы физики почв / А. Д. Воронин. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 244
- 3) Медведев И.Ф. Анисимов Д.А., Бочков А.А. Эколого-мелиоративные особенности развития почвенной системы в зоне влияния лесных полос / И.Ф. Медведев, Д.А. Анисимов, А.А. Бочков // Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова – Саратов.- 2013 г.- №11 - С.3-9
- 4) Кабанов, П.Г. Полезащитные лесные полосы Текст./ П.Г. Кабанов// Основы земледелия. Саратов, 1953.- С.19.24.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В СРЕДНЕМ ЗАВОЛЖЬЕ

Горянина Т.А., ведущий, научный сотрудник, к.с.-х. н., Горянин О.И., главный научный сотрудник, д.с.-х. н.

ФГБНУ «Самарский НИИСХ»

E-mail: samniish@mail.ru

Представлена характеристика сорта Кроха и его продуктивность в зависимости от сроков посева и норм высева. Применение протравителя Баритон с ростостимулирующим эффектом на фоне высокой культуры земледелия имеет перспективы при возделывании культуры в условиях Среднего Заволжья даже в острозасушливые годы и при подзимнем посеве. В отличие от озимой пшеницы посев тритикале сорта Кроха на фураж и зерно-сенаж в регионе возможно проводить в подзимние сроки до первой декады октября, что может обеспечить продление использования культуры на кормовые цели. Однако при подзимнем посеве наиболее оптимальная норма высева составляет 4,0-5,0 млн/га. В оптимальные сроки посева нормы высева озимого тритикале на фоне применения ростостимуляторов не должны превышать 4,0 млн/га. При этом на товарные цели наиболее перспективна норма высева 2,0-3,0 млн всхожих семян на гектар.

Ключевые слова. Озимое тритикале, сорт Кроха, норма высева, эффективность.

В сложившихся природно-экономических условиях для стабилизации производства растениеводческой продукции необходимо: изменение структуры посевных площадей и диверсификация сельскохозяйственных культур, разработка, совершенствование и внедрение современных агротехнологических комплексов их возделывания, применение комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов, использование новых сортов и гибридов, адаптивных к местным условиям, эффективных средств защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней [1].

В настоящее время ведущим звеном обеспечения устойчивого производства зерна в Самарской области являются озимые культуры. При этом самой перспективной культурой стало озимое тритикале [2, 3].

Одним из главных элементов технологии возделывания является сорт. На его долю приходится от 15 до 35% прироста урожая [4-6]. Появившиеся новые высокопродуктивные сорта требуют переоценки и пересмотра некоторых технологических операций.

Цель исследований: совершенствование сортовой технологии возделывания озимого тритикале Кроха на фураж.

Материалы и методы проведения исследований. Исследования проводили в стационаре отдела земледелия ФГБНУ «Самарский НИИСХ» (2017-2018 годы). Изучался сорт озимого тритикале Кроха. В 2017 году весенне-летний период вегетации культуры был благоприятен для роста и развития растений культуры – ГТК=1,42. В 2018 году установлена засуха сильной интенсивности – ГТК=0,21.

Почва исследуемых участков – чернозем обыкновенный. Рельеф опытных полей выровненный, юго-западной экспозиции.

Озимое тритикале изучали в зернопаровом севообороте, предшественник культуры – чистый чёрный пар (таблица 1).

При уходе за парами проводили четыре культивации комбинированным почвообрабатывающим орудием (ОПО -4,25). Посев на всех вариантах опыта осуществляли сеялкой Клён. При учёте урожая использовали комбайн Сампо-130.

Размещение вариантов в опыте систематическое, повторность трёхкратная.

Изучение норм высева озимого тритикале Кроха

Способы посева	Обработка семян	Норма высева, млн. шт. всх. семян на га
Обычный рядовой	Базовый протравитель	5,0
-//-	Баритон	5,0
-//-	-//-	4,0
-//-	-//-	3,0
-//-	-//-	2,0
-//-	-//-	1,0

Обсуждение и результаты исследований. В результате многолетней работы учёными ФГБНУ «Самарского НИИСХ» и ФГБНУ «Краснодарский НИИСХ» выведен сорт Кроха, который был районирован по Средневолжскому региону в 2014 году. Относится к сортам полунтенсивного типа, отличается высокой зимостойкостью и устойчивостью к засушливым условиям Среднего Поволжья, не осыпается, хорошо обмолачивается. Сорт предназначен для возделывания на фураж. Устойчивость к полеганию 9 баллов. Vegetационный период 302-309 дней. Сорт отличается продуктивным и хорошо озернённым колосом (число зёрен 43-58 шт.). Масса 1000 зёрен – 31-41 г.

В годы исследований применение в паровом поле механических обработок почвы (4-5 культиваций) способствовало хорошему очищению поля от сорняков. В осенний период, независимо от применяемых норм высева засорённость сорняками культуры была слабой, и ЭПВ по сорнякам не был превышен. Аналогичная ситуация наблюдалась в весенний период.

При фенологическом обследовании в осенний период существенных различий в наступлении фаз развития растений в зависимости от изучаемых норм не наблюдалось. Условия зимы 2016-2018 годов обеспечили хорошую перезимовку растений озимого тритикале при их гибели не более 10%. В летний период лучшие условия для роста на минимальной норме (1,0 млн.), по сравнению с максимальной (5,0 млн.) способствовали затягиванию спелости зерна на 2-3 дня. В 2018 году недостаточное количество осадков, сказалось на наливе зерна, что ухудшило структурные показатели колоса и растения

В 2017 году при позднем сроке посева получены относительно высокие показатели урожайности – 1,13-3,28 т/га, при этом наибольшая продуктивность выявлена на вариантах с нормой высева 4,0-5,0 млн/га – 2,95-3,28 т/га зерна (таблица 2).

Таблица 2

Влияние норм высева на урожайность озимого тритикале (вес после подработки, приведённый к 14% влажности), т/га

Варианты	Годы		Среднее
	2017	2018	
1. Обычный рядовой посев 5,0 млн./га б/о семян (контроль)	2,27	1,98	2,13
2. -//- 5,0 млн/га (Баритон)	3,28	1,86	2,57
3. -//- 4,0 млн/га (Баритон)	2,95	1,89	2,42
4 -//- 3,0 млн/га (Баритон)	2,65	1,95	2,30
5. -//- 2,0 млн/га (Баритон)	2,05	1,93	1,99
6. -//- 1,0 млн/га (Баритон)	1,13	1,78	1,46
НСР ₀₅	0,44	0,18	0,31

В исследованиях установлена прямая зависимость урожайности от норм высева. При норме 3,0 млн/га урожайность, по сравнению с 4,0-5,0 млн. снижалась на 0,3-0,63 т/га (11,3-23,8 %). При нормах 1,0-2,0 млн/га недобор урожая возрастал до 0,9-2,15 т/га.

В засушливых условиях весенне-летнего периода 2018 года установлено существенное снижение урожайности озимого тритикале. Наибольшая урожайность зерна – 1,93-1,98 т/га установлена при нормах высева 2,0-3,0 млн/га (протравитель Баритон) и 5,0 млн (без обработки семян).

В среднем за два года наибольшая урожайность выявлена при нормах высева 3,0-5,0 млн/га – 2,30-2,57 т/га, что на 0,17-0,44 т/га (8,0-20,7 %) выше контроля и на 0,31-0,58 т/га (15,6-20,7 %) варианта с нормой высева 1,0 млн/га.

В проведённых исследованиях не установлено изменения природы зерна в зависимости от норм высева и протравителей (таблица 3).

Таблица 3

Влияние норм высева на качество зерна озимого тритикале

Варианты	Масса 1000 семян, г	Натура, г/л
1. Обычный рядовой посев 5,0 млн./га б/о семян (контроль)	37,5	668,0
2. -//- 5,0 млн/га (Баритон)	38,3	675,0
3. -//- 4,0 млн/га (Баритон)	38,7	674,0
4 -//- 3,0 млн/га (Баритон)	38,8	676,0
5. -//- 2,0 млн/га (Баритон)	38,9	676,0
6. -//- 1,0 млн/га (Баритон)	38,9	677,0

Колебания между максимальными и минимальными значениями составили 1,3 % (от 668 до 677 г/л). Невысокие значения показателя связаны с засушливыми условиями весенне-летнего периода 2018 года, когда были получены низкие показатели натуры – 633-643 г/л.

В благоприятных условиях 2017 года установлена высокая масса 1000 семян – 44,7-45,8 г. В засушливых условиях 2018 года масса 1000 семян тритикале составила 30,2-32,2 г. При этом протравливание семян Баритоном способствовало увеличению показателя на 0,9-2,0 г (2,9-6,6 %). В среднем за два года протравливание семян Баритоном способствовало увеличению показателя на 0,8-1,4 г (2,1-3,7 %).

Применяемые нормы высева, на всех изучаемых вариантах, обеспечили получение условного чистого дохода.

Наибольшие экономические показатели установлены на вариантах с протравливанием Баритоном и нормах высева 3,0-5,0 млн/га (таблица 4).

Таблица 4

Экономическая эффективность норм высева озимого тритикале Кроха, руб/га

Технологии	Стоимость продукции	Производственные затраты	Условный чистый доход	Уровень рентабельности, %
1. Обычный рядовой посев 5,0 млн./га б/о семян (контроль)	14585,0	10237,3	4347,3	42,5
2. -//- 5,0 млн/га (Баритон)	16570,0	11141,4	5428,6	48,7
3. -//- 4,0 млн/га (Баритон)	15880,0	10555,1	5324,9	50,4
4 -//- 3,0 млн/га (Баритон)	15400,0	10109,6	5290,4	52,3
5. -//- 2,0 млн/га (Баритон)	13810,0	9564,7	4245,3	44,4
6. -//- 1,0 млн/га (Баритон)	10835,0	9008,0	1827,0	20,3

Выводы. Таким образом, применение протравителя Баритон на озимом тритикале на фоне высокой культуры земледелия имеет перспективы в условиях Среднего Заволжья даже в острозасушливые годы и при подзимнем посеве. В отличие от озимой пшеницы посев тритикале сорта Кроха на фураж и зерно-сенаж возможно проводить в подзимние сроки до первой декады октября, что может обеспечить продление использования культуры на кормовые цели. Однако при подзимнем посеве наиболее оптимальная норма высева составляет 4,0-5,0 млн/га. В оптимальные сроки посева нормы высева озимого тритикале на фоне применения ростостимуляторов не должны превышать 4,0 млн/га. При этом на товарные цели наиболее перспективна норма высева 2,0-3,0 млн всхожих семян на гектар.

Список литературы:

1. Горянин, О.И. Агротехнологические основы повышения эффективности возделывания полевых культур на чернозёме обыкновенном Среднего Заволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01 / Горянин Олег Иванович. – Саратов, 2016. – 477 с.
2. Горянина Т.А. Возделывание тритикале в условиях Самарской области: науч.-практ. рек. / Т.А. Горянина; ФГБНУ «Самарский НИИСХ». Самара, 2016. 31 с.
3. Горянина Т.А. Особенности селекции и совершенствование технологии возделывания озимого тритикале в Среднем Заволжье / Т.А. Горянина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. –Т.19. №2 (4). – С. 605-611.
4. Климашевский, Э.Л. Генетический аспект минерального питания / Э.Л. Климашевский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.
5. Роль сорта в технологиях возделывания озимой пшеницы / П.М. Политико, С.В. Матюта, И.В. Шаклеин [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2014. – № 1. – С.21-30.
6. Сандухадзе, Б.И. Стабильность и адаптивность сортов озимой пшеницы селекции НИИСХ ЦРНЗ / Б.И. Сандухадзе, Е.В. Журавлёва // Вестник Рос. акад. с.-х. наук. – 2008. – № 4. – С.30-33.

УДК 631.41: 551.4

НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОЧВЕННО-АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ ВЫРАЖЕННОГО РЕЛЬЕФА

Губарев Д.И., ведущий научный сотрудник, Вайгант А.А., младший научный сотрудник, Ларькин М.А., инженер-исследователь
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»
deneg2@yandex.ru

Представленный в статье анализ почвенно-агрохимических показателей чернозема обыкновенного, расположенного в условиях выраженного рельефа Приволжской возвышенности Саратовской области выявил большую дифференциацию агрохимических показателей по фациям склонов полярных экспозиций и в зависимости от высотных отметок элементов микрорельефа.

Ключевые слова: неоднородность почвенного покрова, фации, рельеф, агрохимические показатели.

В почвенном покрове Саратовской области чернозем обыкновенный занимает наибольшую площадь (24%). Основные массивы анализируемого подтипа почвы размещаются на Донской равнине и Приволжской возвышенности. Как показали исследования в почвообразовательном процессе активное участие принимает рельеф местности. Более интенсивный сток талых и ливневых вод на Приволжской возвышенности увеличивает процесс смыва почв и прежде всего тонких фракций гранулометрического состава, что в последствии отражается на агрохимической характеристике почвы [1,2,3,5].

По мере понижения высотной отметки идет перераспределение мелкозема и более крупной фракции почвы. Характер его перераспределения будет зависеть от многих свойств рельефа (морфометрических величин) [6].

Цель — установить влияние элементов рельефа и их высотных отметок над уровнем моря на агрохимические свойства чернозема обыкновенного.

Методика проведения исследований. В рамках существующего локального почвенно-экологического мониторинга для исследований был взят чернозем обыкновенный карбонатный и остаточно-карбонатный. По содержанию гумуса черноземы обыкновенные колеблются от 4 до 6%. Содержание доступных форм азота и фосфора небольшое, а калия повышенное. Реакция среды колеблется от слабощелочной до нейтральной. Тестовый полигон расположен в Хвалынском районе Саратовской области на территории Приволжской возвышенности. Рельеф густо изрезан овражно-балочной сетью.

Для исследования использовалась пашня полевого севооборота размещенная на склонах северной и южной экспозиций. Крутизна склонов колеблется от 1 до 3°. На долю ровных участков приходится 30-40% площади.

Почвенно-агрохимическое обследование проводилось по разработанной в лаборатории «Агроландшафтов и ГИС» новой методике почвенно-агрохимического обследования с привязкой почвенных контуров к местности с помощью прибора позиционирования [4].

При почвенно-агрохимическом тестировании на каждом поле были выделены три микрозоны (фации) на склоне: вершина (элювиальная), середина (трансэлювиальная), основание (трансаккумулятивная). Высотные отметки для выделенных микрозон составили соответственно 98-102 м, 117-125 м, 129-135 м.

В почвенных образцах общее содержание гумуса определялось по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26213-84. Нитрификационная способность (НС) определялась по методу Кравкова, подвижный фосфор и калий – в 1% углеаммонийной вытяжке по Мачигину по ГОСТ 26205-91, рН (водную) – потенциометрическим методом на иономере по ГОСТ 26423-85.

Результаты. Обеспеченность почвы основными элементами плодородия является важнейшим условием получения сельскохозяйственной продукции.

Для лабораторных исследований и камерального анализа полученных результатов в почве различных фаций с общей площади 300 га было отобрано 60 почвенных образцов. Всего для статистических расчётов была использована информация 360 почвенных образцов.

Статистический анализ полученных агрохимических показателей двух полей, расположенных сопряжено на полярных склонах показал очень большое их колебание (табл.1). Коэффициент вариации полученных результатов на полярных склонах находился в пределах 20% для нитрификационной способности, 50% - для подвижного калия, 28-48% - для подвижного фосфора, 10% - для содержания в почве гумуса, 1,2% -и для реакции почвенного раствора (рН).

Таблица 1

Статистические характеристики выборки по агрохимическим показателям
почвы тестового полигона

	Нитрификационная способность (НС), N-NO ₃ мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Содержание гумуса, %	рН	Высота над уровнем моря, м
В общем массиве						
	13,8	28,3	720	5,1	7,6	116,0
S	2,8	13,9	404	0,48	0,1	14,5
V, %	20,2	49,3	56,1	9,4	1,4	12,4
Min	8,1	13	220	3,9	7,4	90
Max	21,5	102	1980	5,9	7,8	141
По склону северной экспозиции						
	14,8	20,8	487,0	5,0	7,5	112,2
S	2,9	5,78	249,0	0,5	0,1	13,8
V, %	19,7	27,8	51,1	10,0	1,2	12,3
Min	9,0	13,0	280	3,9	7,4	90
Max	20,7	36,2	1225	5,8	7,7	135
По склону южной экспозиции						
	13,3	32,3	842,9	5,1	7,6	118,9
S	2,6	15,4	417,8	0,5	0,1	14,5
V, %	19,6	47,7	49,6	9,2	1,2	12,2
Min	8,1	18,0	220	4,0	7,4	92
Max	21,5	102,6	1980	5,9	7,8	141

\bar{x} – среднее значение; S – стандартное отклонение; V – коэффициент вариации, %

Столь высокие значения коэффициента вариации связаны с дифференциацией полярных склонов, как наиболее экологически контрастных, с входящими в них микрозонами. Как видно из таблицы коэффициент вариации агрохимических показателей на склоне северной экспозиции имеет меньшее значение, за исключением подвижного фосфора, по сравнению со склоном южной экспозиции и всем массивом в целом.

Более подробное изучение агрохимических показателей на различных фациях полярных склонов позволило выявить характерные особенности их распределения для этой зоны (табл. 2).

Таблица 2

Особенности распределения агрохимических показателей и высотных отметок почвенных проб

Фация	Показатели	1*	2**
Элювиальная	Н, м	129,0	135,0
	НС, N-NO ₃ мг/кг	16,7	19,5
	P ₂ O ₅ , мг/кг	16,3	38,2
	K ₂ O, мг/кг	319,0	612,0
	Содержание гумуса, %	5,5	5,4
	pH	7,5	7,6
Трансэлювиальная	Н, м	117,0	125,0
	НС, N-NO ₃ мг/кг	15,3	17,2
	P ₂ O ₅ , мг/кг	20,4	29,3
	K ₂ O, мг/кг	361,0	726,0
	Содержание гумуса, %	5,0	5,0
	pH	7,5	7,6
Аккумулятивная	Н, м	98,0	102,0
	НС, N-NO ₃ мг/кг	15,0	14,6
	P ₂ O ₅ , мг/кг	23,5	29,8
	K ₂ O, мг/кг	714,0	1107,0
	Содержание гумуса, %	4,8	5,0
	pH	7,6	7,7

1* - склон северной экспозиции; 2** - склон южной экспозиции;

Н – высота над уровнем моря; НС - нитрификационная способность

Нитрификационная способность почвы на обоих склонах имеет тенденцию к снижению по направлению к нижней аккумулятивной зоне. При этом на южном более теплообеспеченном склоне нитрификационная способность по сравнению с северным склоном была в среднем выше (на 2 мг/кг N-NO₃). Содержание подвижного фосфора для всего массива находится на среднем уровне, однако отмечена различная его локализация по полярным склонам. На северном склоне происходит его накопление к подножию склона в зоне частичной аккумуляции, тогда как на южном склоне, при большем запасе подвижного фосфора по сравнению с полярным склоном на 12 мг/кг, наблюдается его максимальное значение в верхней (элювиальной) зоне. По содержанию подвижного калия на полярных склонах отмечаются существенные различия. Активная мобилизация подвижного калия связана, вероятно, с глинистым гранулометрическим составом почв южного склона, и особенно аккумулятивной фации, где происходит активное нарастание этого показателя к подножию склона с 612 до 1107 мг/кг. В условиях северного склона содержание калия находилось на уровне 319-714 мг/кг. Такой характер перераспределения элементов питания связан с более длительным процессом эрозии на северном склоне. В условиях пониженной интенсивности снеготаяния почвоперенос по склону менее выражен, чем на склоне южной экспозиции. Незначительный рост pH отмечен также на южном склоне, однако явно выраженной микрizonaльности по фациям не отмечено, что, по-видимому, связано с карбонатностью всех изучаемых почв.

Наиболее гумусированные почвы вершин склонов, особенно солнечной ориентации, не обладают лучшими агрономическими свойствами. Распределение азотных, фосфорных и калийных соединений происходит не одновременно по фациям склона. Меньшее содержание гумуса в почве средних и нижних частей склонов противоположно расположенных экспозиций в большей степени обусловлено интенсивностью эрозионных процессов и нарастающей кинетической энергии потока, при которых наблюдается передвижение илистых частиц

верхних слоев почвы вдоль склона, с частичной их аккумуляцией у подножия и выносом в гидрографическую сеть.

Расчет коэффициента корреляции показал, что теснота связи между основными агрохимическими показателями и высотными отметками, характеризующими размещение почвенных проб над уровнем моря в агроландшафте, увеличивается при движении к основанию склона (табл.3).

Таблица 3

Корреляционная матрица агрохимических показателей и высотных отметок почвенных проб

Фация	Показатели	Содержание гумуса, %		Н, м	
		1*	2**	1	2
Элювиальная	Н, м	-0,01	0,31		
	НС, N-NO ₃ мг/кг	0,38	0,40	-0,38	0,52
	P ₂ O ₅ , мг/кг	0,19	0,29	-0,18	0,30
	K ₂ O, мг/кг	0,12	0,21	0,02	0,08
	pH	0,64	0,21	-0,31	-0,12
Трансэлювиальная	Н, м	0,45	0,26		
	НС, N-NO ₃ мг/кг	0,20	-0,53	0,03	-0,56
	P ₂ O ₅ , мг/кг	0,00	0,69	-0,01	0,29
	K ₂ O, мг/кг	0,30	0,68	-0,19	0,15
	pH	0,51	0,70	-0,07	0,47
Аккумулятивная	Н, м	0,80	0,53		
	НС, N-NO ₃ мг/кг	0,25	-0,25	0,20	-0,68
	P ₂ O ₅ , мг/кг	0,27	0,66	0,10	0,59
	K ₂ O, мг/кг	0,37	0,74	0,47	0,68
	pH	0,85	0,72	0,91	0,70

1* - склон северной экспозиции; 2** - склон южной экспозиции;
Н – высота над уровнем моря; НС - нитрификационная способность

Статистический анализ почвенно-агрохимических показателей показывает, что корреляционные зависимости заметно выражены на склоне южной экспозиции. Высокая зависимость ($r=0,66-0,74$) между содержанием в почве фосфора, калия, pH и содержанием гумуса отмечена в трансэлювиальной и аккумулятивной фациях склона южной экспозиции, в то время как на склоне северной экспозиции связь гумуса с фосфором и калием была слабой и умеренной. При этом реакция почвенного раствора и содержание в почве гумуса коррелировали по фациям от среднего значения до очень высокого ($r=0,51-0,85$).

Таким образом, выявлена дифференциация агрохимических показателей по выделенным микрорельефом, характеризующихся различной высотой над уровнем моря. Характер перераспределения элементов питания связан с различной интенсивностью эрозии на полярных склонах, а также различной их тепло- и влагообеспеченностью. Почвы южного склона содержат больше подвижных форм питательных элементов, чем почвы северного.

Подробный анализ агрохимических показателей с учетом их локализации на склоне позволяет использовать их в целях точного земледелия и ландшафтной агрохимии.

Литература:

1. Афанасьев Р.А. Учет внутривидовой гетерогенности почвы и посевов при дифференцированном применении удобрений / Р.А. Афанасьев // Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 10-12 сент. 2008 г., г. Курск. – Курск, 2008. – С. 304–320.
2. Бабаян Л.А. Агропроизводственное использование обрабатываемых угодий на склонах Приволжской возвышенности / Л.А. Бабаян, А.М. Беляков, В.В. Леонтьев // Волгоград, 2011 – 91 с.
3. Медведев И.Ф. Рельефная структура агроландшафта, ее влияние на агрохимические показатели почвы, урожайность яровой пшеницы и эффективность удобрений / И.Ф. Медведев, Д.И. Губарев, А.А. Бочков, К.А. Азаров // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова, Саратов – 2013. – №11. – С. 20-25
4. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.
5. Усов Н.И. Почвы Саратовской области: в 2-х ч. / Н.И. Усов // Саратов: Облгиз., 1948. Ч. 1. Правобережье. – 288 с. Ч. 2. Заволжье. – 362 с.
6. Шарый П.А. Геоморфометрия в науках о Земле и экологии, обзор методов и приложений / П.А. Шарый // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - Выпуск № 2 (том 8), 2006, - С.458-473.

УДК 633.112.1" 321": 631.58 (470.43)

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В САМАРСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Джангабаев Б.Ж., старший научный сотрудник, Щербинина Е.В., младший научный сотрудник, Пронович Л.В., научный сотрудник,

ФГБНУ «Самарский НИИСХ»

E-mail: samniish@mail.ru

Представлены результаты исследований по испытанию технологий возделывания яровой твёрдой пшеницы. В острозасушливых условиях Заволжья применение прямого посева в текущем году не снижало продуктивность яровой твёрдой пшеницы, по сравнению с традиционной технологией. При этом применение прямого посева, обеспечивая существенное снижение производственных затрат, по сравнению с традиционной технологией (на 9,6-18,1 %) способствовало значительному увеличению экономических показателей. В засушливых условиях развития растений улучшение азотного питания растений оправдано до 30 кг/га д.в.

Ключевые слова. Яровая твёрдая пшеница, технологии

В современных природно-экономических условиях яровая твердая пшеница в Поволжье и Урале является одной из самых востребованных конкурентоспособных и эффективных сельскохозяйственных культур. Имеются сорта, соответствующие мировому уровню. Однако распространение этой культуры в регионе остаётся недостаточным [1, 2, 4, 6, 10]. Основные причины, сдерживающие увеличение площадей яровой твердой пшеницы – более затратные технологии возделывания, по сравнению с яровой мягкой пшеницей [9].

Предыдущими исследованиями было установлено, что основным приёмом интенсификации при возделывании яровой твёрдой пшеницы является интегрированная защита растений от болезней вредителей и сорняков [2, 3, 5, 8].

Однако, возделываемые новые сорта яровой пшеницы интенсивного типа характеризуются повышенными требованиями и к другим средствам интенсификации. При общепринятой агротехнике и уровне минерального питания урожайность новых сортов находится на уровне и ниже старых [4, 7].

Целью исследований являлось выявление влияния разных технологий на продуктивность яровой твёрдой пшеницы.

Материалы и методы проведения исследований. Исследования по изучению технологий возделывания яровой твёрдой пшеницы Безенчукская золотистая (2018 год) проводили в шестипольном зернопаропропашном севообороте (чистый пар – озимая пшеница – соя – яровая твёрдая пшеница – яровой ячмень – подсолнечник) развёрнутом во времени и пространстве. Предшественник изучаемой культуры – соя. Основную обработку при традиционной технологии проводили в октябре ПЛН-5-35, при ресурсосберегающей технологии применяли прямой посев, который осуществляли 5.05.2018 агрегатом Т-150 + АУП-18.05. При учёте урожая 8.08 использовался комбайн Сампо-130.

Схема закладки демонстрационных опытов по испытанию технологий возделывания приводится в таблице 1.

Размещение вариантов в опыте систематическое, повторность трёхкратная, площадь делянки 550м² учетная 200м².

Все семена обрабатывали протравителем Сценик Комби 1,4 л/т непосредственно перед их высевом. Послевсходовые гербицид вносили (6.06.18 г.) опрыскивателем ОН-400 в фазу кущения.

Таблица 1

Испытание яровой твёрдой пшеницы Безенчукская золотистая при традиционной технологии

Технология	Пестициды	Удобрения
1.Традиционная (Контроль)	Сценик Комби+Секатор Турбо + Децис Эксперт (фон)	-
2. Традиционная	Фон + Солигор	N ₃₀
3.Ресурсосберегающая (Контроль)	Сценик Комби+Секатор Турбо + Децис Эксперт (фон)	-
4. Ресурсосберегающая	Фон	биопрепараты
5. Ресурсосберегающая	Фон	N ₃₀
6ф. Ресурсосберегающая	Фон + Солигор	N ₃₀
7ф. Ресурсосберегающая	Фон + Солигор	N ₄₅

Обсуждение и результаты исследований. При обильных осадках осенне-зимнего периода в исследованиях не установлено значительного изменения запасов продуктивной влаги под посевами яровой твёрдой пшеницы в зависимости от изучаемых систем основной обработки почвы. В период всходов культуры на изучаемых вариантах запасы влаги составили 152,1-171,4 мм, при наименьших значениях на варианте с традиционной технологией и экстенсивном по удобрениям фоне (1).

При аномально засушливых условиях вегетации 2018 года произошло существенное снижение запасов влаги, которое практически не изменялось в зависимости от исследуемых вариантов, и составили 26,8-42,8 мм.

Одним из основных макроэлементов, при очень высоких запасах подвижных фосфатов и обменного калия на большей площади чернозёмов, влияющим на урожайность сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье является азот.

В наших исследованиях в период всходов яровой твёрдой пшеницы, на естественном по плодородию фоне, лучшая микробиологическая активность почвы на традиционной тех-

нологии обеспечила увеличение накопления нитратов в слое 0-40 см, по сравнению с прямым посевом, на 15,5-18,5 мг/кг (91,7-133,1 %).

Внесение аммиачной селитры способствовало существенному увеличению содержания NO_3 при традиционной технологии на 37,6 мг/кг (116,0 %), прямом посеве – 21,0-42,8 мг/кг (124,3-307,9 %). Наибольшее содержание нитратов установлено при традиционной технологии (интенсивный фон).

В проведённых исследованиях установлено улучшение фосфатного режима почвы при последствии сложных удобрений. На традиционной технологии содержание P_2O_5 в слое 0-40 см возросло на 14,8 мг/кг (6,9 %). При прямом посеве, по сравнению с естественным по плодородию фоне, содержание фосфатов увеличилось на 10,8-13,6 мг/кг (5,4-6,7 %).

В отличие от фосфатного режима почвы калийный режим 0-40 см слоя при традиционной технологии, из-за промывания в нижние слои почвы макроэлемента, не изменялся в зависимости от уровней интенсификации. При прямом посеве последствии сложных удобрений увеличивало содержание K_2O (слой 0-40 см) на 4,5-84,0 мг/кг.

Наблюдения за засоренностью посевов яровой твёрдой пшеницы сорняками проводили в четыре срока: перед обработкой гербицидами, через 14, 28 дней после обработки и перед уборкой (5 и 19 июня, 2 июля и 7 августа).

Видовой состав (ценоз) сорняков опытного поля в текущем году был типичен для зоны испытаний. Основной сорняковый фон составляла щирца обыкновенная, марь белая. Многолетние корнеотпрысковые сорняки были представлены – вьюнком и бодяком полевыми. Из однолетних сорняков, кроме щирцы и мари, выявлен паслён чёрный. Многолетние сорняки находились в фазе розетки-стеблевания, однолетние – в фазе всходы -5 листьев.

Испытываемый на яровой пшенице послевсходовый гербицид Секатор Турбо – 100 мл/га проявил высокую биологическую эффективность. На гибель сорняков оказал влияние не только гербицид, но и высокая конкурентная способность культурных растений в засушливых условиях весенне-летнего периода.

К уборке урожая общая гибель сорняков составила до 100,0%.

Применение современных технологий с прямым посевом яровой пшеницы и интегрированной защитой растений не увеличивало засоренность посевов сорняками, по сравнению с традиционной технологией.

При фенологическом обследовании значительных различий в наступлении фаз развития растений в зависимости от изучаемых вариантов не наблюдалось.

Сложившиеся засушливые условия вегетационного периода существенно ухудшили условия роста растений яровой пшеницы. К восковой спелости зерна показатели элементов структуры урожая были низкие.

Несмотря на это, в исследованиях установлены изменения элементов структуры урожая в зависимости от средств интенсификации. На традиционной технологии выявлено увеличение массы зерна с колоса и растения от применения фунгицидов на 0,13-0,18 г (27,1-37,5 %) и азотных удобрений на 0,23-0,36 г (47,9-75,0 %). При прямом посеве изменения массы зерна с колоса и растения от средств интенсификации снижались до 0,04-0,10 г (7,3-18,2 %).

В условиях текущего года применение технологий нового поколения, не привело, по сравнению с традиционной, к ухудшению агрофизических свойств и водного режима почвы. Однако аномально засушливые условия существенно ухудшили формирование продуктивности. В этих условиях получен урожай яровой твёрдой пшеницы ниже среднемноголетних значений – 1,08-1,26 т/га (таблица 2).

В исследованиях установлено математически доказуемое увеличение урожайности от применения азотных удобрений. На фоне с прямым посевом прибавка от данного агроприёма составила 0,12 т/га (11,1%), при традиционной технологии – 0,14 (12,6 %).

В засушливых условиях, применение фунгицида Солигор при прямом посеве прибавка урожая от фунгицида составила 0,04 т/га (3,3 %).

При низкой урожайности культуры в исследованиях получены высокие показатели натуре зерна – 804,6-822,3, которые существенно не изменялись в зависимости от изучаемых вариантов.

Таблица 2

Влияние технологий возделывания на урожайность зерна яровой твёрдой пшеницы (после подработки и приведённой к 14% влажности)

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
1.Традиционная (Контроль)	1,11	0,03	2,8
2ф. Традиционная	1,26	0,18	16,7
3.Ресурсосберегающая (Контроль)	1,08	-	-
4. Ресурсосберегающая	1,12	0,04	3,7
5. Ресурсосберегающая	1,20	0,12	11,1
6ф. Ресурсосберегающая	1,24	0,16	15,7
7ф. Ресурсосберегающая	1,26	0,18	16,7
НСР ₀₅ – 0,076			

Примечание*: стоимость зерна - 13000 руб/т

Минимальные значения массы 1000 семян установлены при традиционной технологии (экстенсивный фон) – 36,1 г, которые на 1,0-2,2 г (6,1 %) меньше показателей на других исследуемых вариантах (таблица 3).

Таблица 3

Влияние технологий на качество зерна яровой твёрдой пшеницы

Варианты	Масса 1000 семян, г	Натура, г/л
1.Традиционная (Контроль)	36,1	804,6
2ф. Традиционная	38,0	818,6
3.Ресурсосберегающая (Контроль)	37,1	822,3
4. Ресурсосберегающая	38,3	818,3
5. Ресурсосберегающая	38,3	817,3
6ф. Ресурсосберегающая	38,1	818,7
7ф. Ресурсосберегающая	37,1	819,5

Применение фунгицида Солигор, обеспечивая увеличение урожайности зерна, не оказывало существенного влияния на показатели натуре и массы 1000 зёрен.

В аномально засушливых условиях текущего года возделывания яровой твёрдой пшеницы было рентабельным. Применение прямого посева яровой твёрдой пшеницы, обеспечивая существенное снижение производственных затрат, по сравнению с традиционной технологией (на 9,6-18,1 %) способствовало значительному увеличению экономических показателей. Максимальный условный чистый доход и уровень рентабельности из всех исследуемых вариантах получен на фонах с внесением биопрепарата и азотных удобрений (варианты 4, 5) – 3842,0-3858,6 руб/га.

Наибольшие производственные затраты на варианте прямого посева 7ф не окупались прибавкой урожая, в результате здесь при максимальной продуктивности получены минимальные условный чистый доход и уровень рентабельности – 2916,0 руб/га и 21,7 % соответственно.

Выводы. Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать вывод, что в острозасушливых условиях Заволжья применение прямого посева не снижает продуктивность яровой твёрдой пшеницы, по сравнению с традиционной технологией. При

этом применение прямого посева яровой твёрдой пшеницы, обеспечивая существенное снижение производственных затрат, по сравнению с традиционной технологией (на 9,6-18,1 %) способствовало значительному увеличению экономических показателей. В засушливых условиях развития растений улучшение азотного питания растений оправдано до 30 кг/га д.в.

Список литературы:

1. Горянин, О.И. Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в степном Заволжье / О.И. Горянин, Т.А. Горянина // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 11. – С.19-22.
2. Горянин, О.И. Агротехнологические основы повышения эффективности возделывания полевых культур на чернозёме обыкновенном Среднего Заволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01 / Горянин Олег Иванович. – Саратов, 2016. – 477 с.
3. Интегрированная защита яровой твердой пшеницы в Среднем Заволжье / О.И. Горянин, И.Ш. Шакуров, Б.Ж. Джангабаев // Защита и карантин растений. – 2015. – № 12. – С.24-26.
4. Каталог инновационных разработок Самарского НИИ сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова на 2017 год /С.Н. Шевченко, А.В. Милёхин, А.Ф. Сухоруков, [и др.]. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2017. – 88 с.
5. Качество зерна яровой пшеницы при современных технологиях / Е.В. Щербинина, О.И. Горянин, Б.Ж. Джангабаев, [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 12. – С.53-55.
6. Новым технологиям - современные машины: науч.-практ. руковод. / В.А. Корчагин, Г.И. Шаяхметов, О.И. Горянин, М.В. Маврин; Самарский НИИСХ; ООО «Сызраньсельмаш». – Самара, 2007. – 108 с.
7. Основные пути повышения эффективности растениеводства Самарской области: науч.-практ. рек. / С.Н. Шевченко, А.В. Милехин, В.А. Корчагин [и др.]; Самарский НИИСХ. – Самара, 2008. – 131 с.
8. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание /Федоренко В.Ф., Сапожников С.Н., Петухов Д.А. [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 396 с.
9. Производство высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Среднем Поволжье: науч.-практ. руковод. / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, О.И. Горянин [и др.]; науч. ред., сост. В.А. Корчагин; Самарский НИИСХ. – Самара: СамНЦ РАН, 2009. – 75 с.
10. Agriculture sustainability and risk assessment under climate change: Digest of the monograph «Global climate change and risk assessment in agriculture in Russia» / G.A. Romanenko A. L. Ivanov, A.A. Zavalin [et al.]. – Saint-Petersburg, 2011. – 79 p.

УДК: 631.82 : 631.417.2 : 631.811 : 631.445.4 (470.4)

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАПАСЫ ВАЛОВЫХ ФОРМ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

Журавлев Д.Ю., научный сотрудник, к. с. – х. н., Ярошенко Т.М., вед. научный сотрудник, к. с. – х. н., Климова Н.Ф., ст. научный сотрудник, к. с. – х. н.

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

E-mail: ZhuravlevD14@yandex.ru

В длительном стационарном опыте определен характер изменения гумусного состояния и запасов валовых форм макроэлементов питания чернозема южного при систематическом применении минеральных удобрений. Результаты исследований показали значительное снижение гумусированности почвы как удобренных, так и неудобренных участков, уменьшение запасов валового азота и калия. В то же время в почве в условиях опыта отмечался рост запасов валового фосфора на удобренных вариантах.

Ключевые слова: длительный стационарный опыт, гумус, валовый азот, валовый фосфор, валовый калий, минеральные удобрения, чернозем южный, Поволжье

Черноземные почвы Поволжья сформировались в условиях степной и лугово-степной растительности и континентально-засушливого климата. Саратовская область, имея в своем распоряжении свыше 8 млн. га сельскохозяйственных угодий (22% от общей их площади во всех республиках и областях Поволжья) стала крупнейшим производителем сельскохозяйственной продукции в Поволжском регионе. Вместе с тем, активное сельскохозяйственное использование почв степной зоны Поволжья привело не только к появлению обширных площадей эродированных почв (до 82,9% в Южной правобережной микронеоне), но и высокой степени распаханности земель (свыше 70%). Сложившаяся ситуация усугублялась не только изменением структуры посевных площадей, когда сокращение площадей посевов однолетних трав сопровождалось увеличением площади чистых паров, но и многократным снижением количества применяемых удобрений. Так, если на 1 га посевной площади в 1990 году в Саратовской области применялось 23 кг действующего вещества минеральных удобрений и 1,3 т органических удобрений, то в 2008 г. их применение сократилось до 6 кг и 0,3 т соответственно [7 - 9]. Вызвано это было как снижением поголовья крупного рогатого скота, так и значительных ростом стоимости минеральных удобрений. На сегодняшний день ситуация с обеспечением агропромышленного комплекса удобрительными ресурсами коренным образом не изменилась. В таких условиях поиск рациональных путей улучшения сложившейся ситуации является приоритетной задачей аграрной науки. Одним из таких путей является разработка оптимальных, экологически сбалансированных и экономически эффективных систем удобрений в севообороте. Для решения этой задачи необходимо использование полевых опытов с удобрениями. Также наряду с разработкой сбалансированных систем удобрений необходимо ведение мониторинга состояния почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий, позволяющих определить степень антропогенного воздействия на пашню и направленность почвенных процессов. Без сомнения можно утверждать, что наиболее полную информацию об эффективности систем удобрений в севооборотах и характере изменений параметров почвенного плодородия можно получить только в условиях длительных стационарных опытов. Такие опыты с 1969 года проводятся лабораторией плодородия почв на опытных полях ФГБНУ НИИСХ Юго – Востока на черноземе южном. Полученные результаты исследований неоднократно публиковались в научных изданиях [2 - 6].

Методика проведения исследований. Опыт расположен на равнинно – плакорном участке агроландшафта. Почва – чернозем южный, малогумусный, среднемощный, тяжелоуглинистый. Исходная агрохимическая характеристика слоя 0-40 см следующая: содержа-

ние гумуса (%) - 4,32; общего азота – 0,231; фосфора – 0,119; калия – 1,6%. Обеспеченность подвижным фосфором – низкая (7-12мг/кг), обменным калием – высокая (300-350 мг/кг). Опыт развернут на 3-х полях с повторением во времени. Чередование культур в севообороте следующее: пар черный, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, ячмень, овес. Всего в опыте 21 вариант с применением удобрений. В настоящей работе представлены результаты исследований по наиболее контрастным вариантам опыта (минимальная – N80P40, средняя N120-240P40-80 и повышенная N280P80).

В 2016 году полностью закончена 8-ая ротация севооборота на первом поле. Удобрения вносятся под основную обработку. Схема опыта с вариантами и дозами удобрений представлена в таблице 1. Агротехника опыта типичная для 4-ой микрозоны Саратовской области. Повторность опыта трехкратная, размер опытных делянок 234-305 кв. м. Наблюдения и исследования в опыте проводятся по общепринятым методикам: содержание гумуса определяется по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91), фракционный состав гумуса по Шконде-Королевой, валовый азот – по Кьельдалю, валовый фосфор и калий по ГОСТ 26261-84, Уборка урожая осуществлялась поделяночно комбайнами Сампо-500, Сампо-2010 террион. Данные урожайности подвергались дисперсионному анализу по Доспехову [1].

Таблица 1

Дозы применения удобрений в 8-ой ротации зернопарового севооборота в условиях длительного стационарного опыта

№ вар.	Дозы питательных веществ	
	в сумме за ротацию	на 1 га севооборотной площади в год
1	-	Контроль (без удобрений)
6	N80P40	N13,3P6,6
8	N160P80	N26,6P13,2
9	N120P40	N20P6,6
7	N240P40	N40,6P6,6
11a	N280P80	N46,6P13,2

Климат района проведения опыта засушливый, коэффициент континентальности 185-200, сумма температур выше 10° С – 2600- 2800.

За годы проведения исследований в 8-ой ротации в основном преобладали засушливые годы. Из шести опытных лет лишь 2013 год был влажным (ГТК за V-VII месяцы – 1,2), 2014, 2015 и 2016 годы были среднесухими (ГТК – 0,60; 0,70 и 0,73 соответственно), а 2011 и 2012 годы – засушливыми (ГТК- 0,41 и 0,39 соответственно). Все это отрицательно сказалось на продуктивности зернопарового севооборота.

Мониторинг агрохимических в условиях длительных стационарных опытов с удобрениями позволяет не только с высокой точностью определить характер изменений почвенного плодородия, но и выбрать оптимальные, экономически и экологически сбалансированные системы удобрений в севооборотах.

В течение 8 ротаций зернопарового севооборота фракционный состав гумуса чернозема южного претерпел существенные изменения. На всех вариантах опыта отмечалось не только снижение его содержания, но и доли в нем гуминовых кислот. На вариантах с применением минимальных (вар. 6) и средних доз удобрений (вар. 8, 9) минерализационные процессы затронули также фракцию фульвокислот, что способствовало установлению отношения гуминовых кислот к фульвокислотам на уровне исходных данных (табл. 2). Самые существенные изменения фракционного состава гумуса, имеющие крайне негативный характер, отмечались на контрольном варианте без применения удобрений. Так, если по сравнению с исходными данными на контроле в 2016 году доля гуминовых кислот в слое почвы 0-20 и 20-

40 см снизилась на 31,5 и 21,6 % соответственно, то доля фульвокислот значительно возросла (на 75,5-39,8 %). При этом, соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам на контроле в слое почвы 0-20 и 20-40 см уменьшилось в 2,7 и 1,9 раза соответственно, что говорит об увеличении подвижности гумуса.

Также показатель отношения углерода к азоту из всех вариантов опыта на контроле был самым низким и сопровождался высоким содержанием валового азота по сравнению с исходными данными как в слое 0-20, так и 20-40 см. Учитывая общее снижение гумусированности контрольного варианта по истечении 8 ротаций зернопарового севооборота, это говорит о значительной активности негативных процессов минерализации, затрагивающих высокомолекулярные органические вещества гумусовой природы, прочно связанных с минеральной частью почвы. Подобные изменения можно было также наблюдать на вариантах 6 и 7.

Таблица 2

Изменение агрохимических свойств чернозема южного при длительном применении минеральных удобрений (за 48 лет)

№ вар.	Слой, см	Гумус, %	% гумуса			Валовое содержание, %			
			ГК	ФК	СГК /СФК	N	C : N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1968 год (исходные данные)									
Контроль (без удобрений)	0-20	4,50	36,2	10,2	3,5	0,234	11,1	0,120	1,68
	20-40	4,15	28,2	12,3	2,3	0,228	10,5	0,118	1,67
2016 год									
1	0-20	3,74	24,8	17,9	1,3	0,216	8,1	0,121	1,66
	20-40	3,74	22,1	17,2	1,2	0,213	8,3	0,119	1,60
6	0-20	3,86	30,8	8,0	3,8	0,266	8,4	0,132	-
	20-40	3,98	26,0	8,4	3,0	0,245	9,4	0,120	-
8	0-20	3,86	30,8	8,7	3,5	0,238	9,3	0,125	1,51
	20-40	3,15	24,5	9,8	2,5	0,189	9,6	0,119	1,53
9	0-20	3,98	29,9	7,1	4,1	0,210	10,9	0,132	-
	20-40	3,39	30,5	9,9	3,0	0,203	9,6	0,132	-
7	0-20	4,20	28,4	10,4	2,7	0,238	10,2	0,125	-
	20-40	3,74	29,0	10,3	2,7	0,245	8,8	0,132	-
11a	0-20	3,86	24,1	11,4	2,1	0,217	10,2	0,112	1,52
	20-40	3,51	28,0	11,0	2,5	0,217	9,3	0,132	1,67
НСР ₀₅	0-20	0,18	2,79			0,013		0,003	
	20-40	0,29	1,39			0,012		0,006	

Содержание валовых запасов фосфора на контроле по сравнению с исходными данными не изменились, в то время как на удобренных вариантах его содержание увеличилось. Так, на вариантах 7 и 8 запасы валового фосфора в слое 0-20 см увеличились к исходному контролю на 115 кг/га, а на вариантах 6 и 9 – на 276 кг/га. Таким образом, внесение фосфорных удобрений не только повышало продуктивность культур севооборота, но и создавало дополнительные запасы этого элемента питания. В то же время, учитывая отсутствие изменения запасов валового фосфора на контрольном варианте опыта в сравнении с исходными данными и масштабы выноса фосфора культурами зернопарового севооборота за 48 лет, можно утверждать, что на южном черноземе пополнение фонда минеральных фосфатов идет постоянно за счет минерализации органических соединений, а применение даже небольших доз фосфорных удобрений позволяет сохранять благоприятный фосфатный режим.

В связи с высокими запасами калия в южном черноземе, калийные удобрения применялись только в 1, 2 и 4 ротациях. При этом, вынос калия существенно превосходил внесенные дозы. За 48 лет запасы валового калия на неудобренном фоне снизились в среднем в слое 0 – 40 см на 2,14 т/га, в то время как на удобренных вариантах потери составили 3,56 – 7,36 т/га.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.
2. Сайфуллина Л.Б., Чуб М.П., Пронько В.В., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф., Журавлев Д.Ю. Изменение содержания общего углерода и азота в черноземе южном при длительном применении удобрений в Поволжье // Плодородие. – 2016. - №4. – С. 19-23.
3. Чуб М.П., Пронько В.В., Сайфуллина Л.Б., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф. Влияние длительного применения минеральных удобрений на продуктивность зернопарового севооборота и плодородие чернозема южного в засушливой степи Поволжья // Агрехимия. – 2010. - №7. – С. 3-13.
4. Чуб М.П., Пронько В.В., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф., Журавлев Д.Ю. Влияние минеральных удобрений на продуктивность овса (*Avena sativa* L.) в условиях длительного стационарного опыта на южном черноземе Поволжья // Проблемы агрохимии и экологии. – 2016. - №1. – С. 3-9.
5. Чуб М.П., Пронько В.В., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф., Журавлев Д.Ю., Никонорова Н.И. Продуктивность яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) при систематическом удобрении в условиях длительного стационарного опыта в Поволжье // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. - №4. – С. 3-8.
6. Чуб М.П., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф., Журавлев Д.Ю. Оптимизация систем удобрений при их длительном применении в зернопаровом севообороте засушливого Поволжья // Аграрный вестник Юго-Востока. -2013. - № 1-2 (8-9) - С. 72 – 75.
7. Шабаев А.И., Калмыков С.И., Лебедев В.Б., Болкунов А.С. Экологизация, ресурсосбережение и фитосанитарная оптимизация агроценозов в адаптивно-ландшафтном земледелии Поволжья. Саратов: «Саратовский ГАУ», 2009. – 328 с.
8. Шагаев В.Я., Михайлина М.В. Плодородие почвы, урожай и баланс питательных веществ с разной насыщенностью севооборота удобрениями // Агрехимия. – 1977. - № 2. - С. 30-36.
9. Эффективность длительного применения удобрений в агроценозах степной зоны Саратовского Поволжья в условиях аридного климата: под общ. ред. В.Г. Сычева / Бюлл. ВНИИА, вып. 15. – М.: 2014. – 56 с.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ИЗУЧЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МИКРОФЛОРЫ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПОЧВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЗАСУХИ

Лоскутов С.И.¹, Пухальский Я.В.^{1,2}, Шапошников А.И.², Воробьев Н.И.², Белимов А.А.²

¹ООО НПО «БиоЭкоТех», Санкт-Петербург, Россия

²ФГБНУ ВНИИСХМ, Санкт-Петербург – г. Пушкин, Россия

Введение. Почва является самым обширным депозитарием микробных сообществ как прокариотного, так и грибного комплекса на Земле. Разные типы и фациальные подтипы, известные на данный момент в иерархии почв [11, 14], в той или иной степени влияют на различия в частотно-таксономической структуре микроорганизмов и показателях альфа- и бета-биоразнообразия. Частотно-таксономический бонитет обуславливается совокупностью всех свойств конкретной почвы: физическими, водно-физическими, физико-химическими, генезисом, гранулометрическим и агрегатным составом, а также предшествующими микробиологическими биохимическими процессами. Кроме того, при изучении микробных сообществ ризосферного участка почвы немаловажным фактором может также является обилие растительных формаций и состав их корневых выделений (экзометаболитов), главным образом низкомолекулярных органических кислот [7, 9, 10, 20, 22, 23, 26].

Известно, что одной из главных причин недобора урожаев сельскохозяйственных культур во всем мире является засуха. Она же может негативно влиять и на структуру микробных сообществ. При этом, почвенная микрофлора, как наиболее чувствительная к любым изменениям биогеоценоза система, в данном аспекте выступает индикатором состояния плодородия и «здоровья почв» [1, 12, 15, 17, 18]. Именно сбалансированное частотное и таксономическое разнообразие микроорганизмов определяет самоочищающую (санационную) и супрессивную активность почвенного фитопедоценоза [1, 17].

Культивация микроорганизмов на селективных средах позволяет исследовать порядка 1% от общего числа микроорганизмов в почве. Остальные 99% популяций не культивируются на известных селективных средах [24, 25]. Поэтому, благодаря появлению и активному развитию за последние 20 лет в области молекулярной экологии новейших молекулярно-генетических методов, в частности технологии высокопроизводительного пиросеквенирования [27, 29, 30], микробиология получила возможность анализа структурных изменений в почвенных микробных сообществах в полном их геномном биоразнообразии - *микробиоме*, отражающем весь пул микроорганизмов.

К настоящему моменту времени, большая доля расходов в научных исследованиях, связанна не с собственно процессом секвенирования, а с анализом полученных данных.

Порядка 60% почвенного микробиома ассоциировано с органо-минеральным гумусовым горизонтом почвы, сорбирующего в себе большую часть клеток микробов на поверхности твердой фазы агрегатов [8, 31]. Связь структурных перестроек микробных сообществ с внешними условиями и применением агротехнологий ещё мало исследована и может привести к полному переосмыслению всей современной научной парадигмы в почвенной микробиологии [13, 16].

Для наиболее полного раскрытия экологических и сервисных функций микробиома почв некоторые исследователи предлагают сочетать методы метагеномики (для оценки филогенетического разнообразия микроорганизмов), с анализом биомаркеров (для определения функционального разнообразия) и измерений ферментативной активности (для оценки актуальной функциональности почв) [21].

Поскольку почва является лабильной средой, способной непрерывно и кардинально меняться в течении краткосрочных (сезонных, годовых) и более длительных (десятки и сотни лет) периодов времени, перспективой данного направления, при условии масштабного и долгосрочного «хроно-скрининга» основных типов почв с учетом изменений экологических факторов внешней среды, может быть создание крупнейшей в мире интерактивной (визуальной) геоинформационной базы данных, для разработки эффективных алгоритмов и многофакторных моделей прогнозирования и поддержания существующего уровня плодородия в адаптивно-ландшафтных системах земледелия той или иной местности региона [19]. Разумеется, столь масштабная работа не может быть проведена без тесного сотрудничества специалистов из разных областей наук [6, 28].

Методика. Нами был проведен модельный вегетационный эксперимент в горшках с залежной дерново-подзолистой почвой. Растительными объектами для исследования послужили дикая линия гороха посевного (*Pisum sativum* L.) – SGE, и созданный на ее основе толерантный к кадмию мутант – SGEcdt [33]. В опыте были использованы два режима полива: 40 % (засуха) и 80 % (норма) влажности. Частота полива (ирригации) составила один раз в двое суток.

Согласно разработанной методике [2], в конце опыта из ризосферной почвы растений была выделена бактериальная ДНК, проведена её очистка от ГК и ФК, ПЦР-анализ и дальнейший сиквенс.

Компьютерную обработку полученных в результате секвенирования нуклеотидных последовательностей, осуществляли согласно методическим рекомендациям в приложении Ribosome Database Project (RDP). Далее проводили классификацию последовательностей на OTU (Operational Taxonomic Unit) с использованием критерия 97 % сходства. Таксономический анализ нуклеотидных последовательностей ампликонных библиотек осуществляли с помощью программы QIIME.

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с помощью программы анализа данных R 3.1.1. Использовались модули дисперсионного анализа ANOVA с учетом межгрупповых различий при помощи критерия Tukey post hoc test. Для каждого варианта при расчётах использовалась четырехкратная повторность.

Результаты. Исследования показали, что в условиях искусственно созданной засухи в результате адаптационных процессов в структуре микробного сообщества среди остального таксономического разнообразия начинают преобладать бактерии определенных видов. Так, например, филы *Actinobacteria*, *Acidobacteria* и *Gemmatimonadetes* имели большую долю при нормальном водном режиме полива - 27, 7 и 5%. В микробиоме почв при засухе они составили соответственно - 8, 2 и 1%. Фила *Proteobacteria*, обладает меньшей представленностью в нормальных условиях (44%), а наибольшую долю (80%) при влиянии засухи (рис. 1).

Эти явления, по нашему мнению, связаны с разной динамикой питательных веществ в почве. В засушливом варианте опыта более интенсивно развивались микроорганизмы, использующие минеральный азот, а в увлажненном – остальные группы микрофлоры. Таким образом, выявляется определенная зависимость между содержанием доступных элементов питания растений и деятельностью микроорганизмов.

Можно также выделить несколько фил, на которые в сообществе приходилось около 1% - это *Crenarcheota*, *Verrucomicrobia*, *Bacteroidetes*. Численность микроорганизмов из остальных фил в сообществах не достигала 1%. При рассмотрении сообщества на уровне рода в филе *Proteobacteria* доминировали представители *Alphaproteobacteria* (их содержание варьировало в пределах 11-37%), *Sphingomonas* sp., *Pseudomonas* sp., а также не идентифицируемые до рода представители класса *Proteobacteria*. В филе *Actinobacteria* большую долю занимали роды микроорганизмов из класса *Thermoleophila*, *Acidimicrobiia*, *Solibacteres*. Большинство представителей филы *Firmicutes* составляли не идентифицированные до рода микроорганизмы из классов *Bacilli* и *Clostridia* (рис. 2). Большинство представителей данной филы образуют споры, основная функция которых – обеспечение выживания бактерий в пе-

риод высокой нагрузки на окружающую среду [32], что в нашем исследовании представляет влияние засухи.

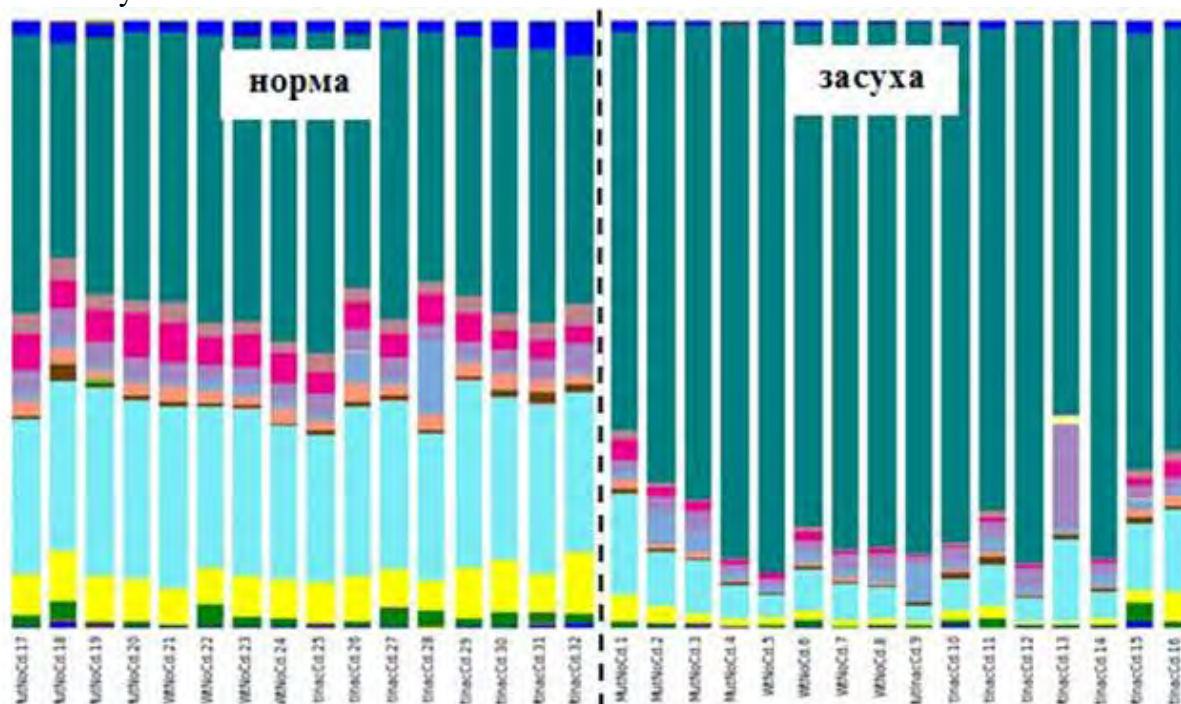


Рисунок 1. Таксономическая структура (на уровне фил) прокариотных сообществ.

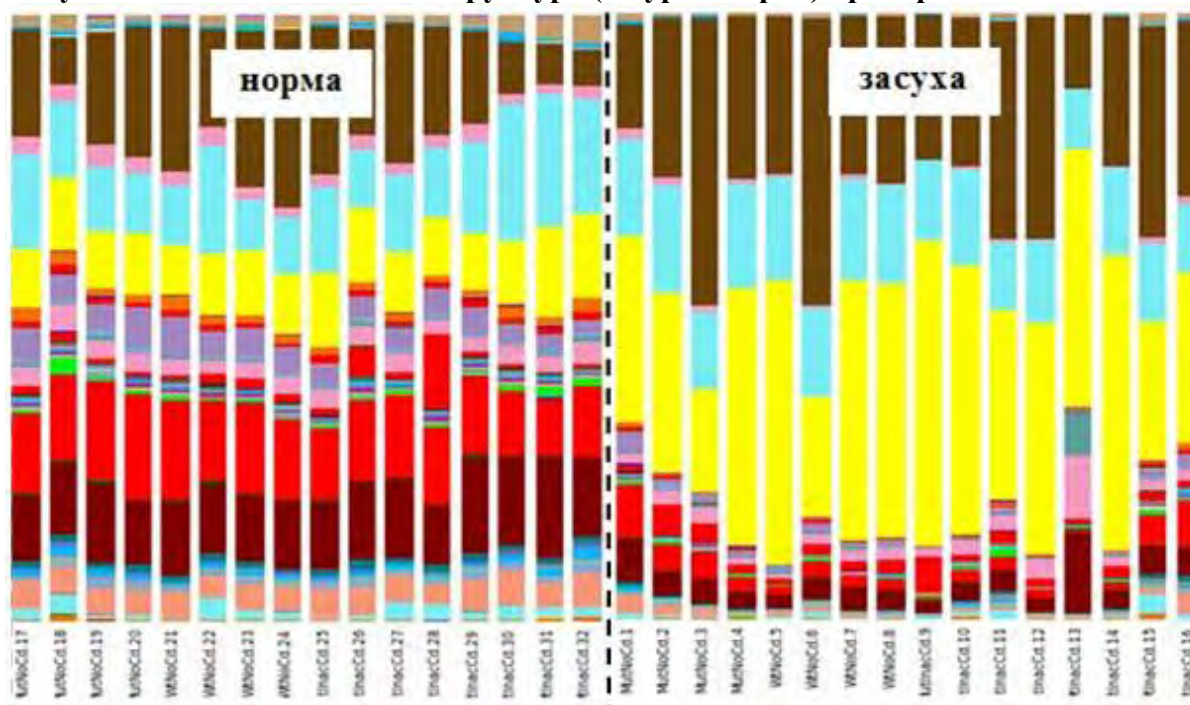


Рисунок 2. Таксономическая структура (на уровне классов) прокариотных сообществ.

Обсуждения и выводы. Следует отметить, что данные результаты являются пока предварительными и отображают изменения в структуре ризосферного сообщества лишь в течении одного летнего сезона и не могут быть интерпретированы как единственно верные и достоверные для последующих лет. Поэтому, для получения более верифицированной и репрезентательной выборки необходимо продолжать вести дальнейшие длительные исследования, связанные с постановкой экспериментов со стабильным воспроизведением стрессора и всех прочих сопутствующих условий из года в год. Идеальным местом для проведения подобных исследований, позволяющим оптимизировать и стабилизировать множество пара-

метров в комбинаторике факторов внешней среды может послужить селекционный фитотрон, являющийся приоритетным для РФ направлением развития генетики и селекции в сельском хозяйстве [5].

Учитывая фактор неоднородности микроклиматических условий тепличного опыта, здесь помимо использования статистических методов (регрессии и корреляции), для поиска возможных переменных, детерминирующих структуру микробного разнообразия в зависимости от флуктуации параметров среды, может быть также применен спектральный анализ деривационных шагов и поиска точек бифуркации и аттракторов, возникающих в системе благодаря теории вторжения фрактального хаоса [3]. Опосредованные связи между экологическими ситуациями в почвах и частотно-таксономическими молекулярно-генетическими данными почвенных микробных сообществ могут быть установлены, используя фрактальные портреты микробных сообществ и фрактальные модели почвенных микробных биосистем [4].

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 14-26-00094.

Список литературы

1. Андронов Е.Е., Иванова Е.А., Першина Е.В., Орлова О.В., Круглов Ю.В., Белимов А.А., Тихонович И.А. Анализ показателей почвенного микробиома в процессах, связанных с почвообразованием, трансформацией органического вещества и тонкой регуляции вегетационных процессов // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. 2015. № 80. С. 83-94.
2. Андронов Е.Е., Пинаев А.Г., Першина Е.В., Чижевская Е.П. Научно-методические рекомендации по выделению высокоочищенных препаратов ДНК из объектов окружающей среды. СПб.: Объединение Вента, 2011. 23 с.
3. Богатых Б.А. Фрактальная природа живого: Системное исследование биологической эволюции и природы сознания. М.: Книжный дом «Либроком», 2012. 256 с.
4. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов. Сб. Международной конференции «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред». Москва 4-6.02.2013. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. С. 38.
5. Драгавцев В.А. Новая система регуляции у растений и необходимость создания селекционного фитотрона в РФ // Журнал технической физики. 2018. № 88 (9). С. 1331-1335
6. Иванов А.Л. Почвенный покров России: состояние, информационный ресурс, исследовательские задачи и прикладные проблемы (к 100-летию академика Г.В. Добровольского) // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. 2016. № 82. С. 139–155.
7. Иванов В.П. Растительные выделения и их значение в жизни фитоценозов М.: Наука. 1973. С. 294.
8. Кисленко В.Н. Адсорбция бактерий почвой и ее эпидемиологическое значение. М.: ИНФРА-М, 2018. 156 с.
9. Кравченко Л.В. Роль корневых экзометаболитов в интеграции микроорганизмов с растениями // Автореф. дисс. д.б.н. / М., 2000. 52 с.
10. Кравченко Л.В., Шапошников А.И., Макарова Н.М., Азарова Т.С., Львова К.А., Костюк И.И., Ляпунова О.А., Тихонович И.А. Состав корневых экзометаболитов мягкой пшеницы и томата, влияющих на растительно-микробные взаимодействия в ризосфере. Физиология растений. № 58(5). 2011. 781-786.
11. Наумов В.Д. География почв. Общая часть. Изд-во "Проспект", 2017. 276 с.
12. Научно-практическое определение избранных параметров здоровья почвенной экосистемы (почвы): Учебное пособие. М.: ГУЗ, 2018. 54 с.

13. Першина Е.В., Иванова Е.А., Нагиева А.Г., Жиенгалиев А.Т., Чирак Е.Л., Андронов Е.Е., Сергалиев Н.Х. Сравнительный анализ микробиомов природных и антропогенно-нарушенных почв северо-западного Казахстана. Почвоведение. №6. 2016. С. 720-732.
14. Почвоведение, Ч. 2. Типы почв, их география и использование. (ред. Ковда В.А., Розанов Б.Г). Изд-во: Высшая школа, 1988. 368 с.
15. Семенов А.М., Соколов М.С. Концепция здоровья почвы: фундаментально-прикладные аспекты обоснования критериев оценки // Агрохимия. 2016. № 1. С. 3-16.
16. Сергалиев Н.Х. Андронов Е.Е. Пинаев А.Г., Какишев М.Г., Захарян Р.А. Использование методов современной метагеномики в оценке микробиоты почв Западно-Казахстанской области. Вестник КазНУ. Сер.биологическая. 2013. №1(57). С. 133-138.
17. Соколов М.С., Дородных Ю.Л., Марченко А.И. Здоровая почва как необходимое условие жизни человека // Почвоведение. 2010. № 7. С. 858-866.
18. Соколов М.С., Марченко А.И. Экологический мониторинг здоровья почвы в системе "ОВОС" (методология выбора критериев оценки) // Агрохимия. 2013. № 3. С. 3-18.
19. Тихонович И.А., Иванова Е.А., Першина Е.В., Андронов А.А. Метагеномные технологии выявления генетических ресурсов микроорганизмов // Вестник Российской академии наук. 2017. Т. 87, № 4. С. 337-341.
20. Тихонович И.А., Л.В. Кравченко, А.И. Шапошников. Корневые выделения как важный фактор формирования наномолекулярных структур ризосферы // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2011. N 1. С. 25-27.
21. Чернов Т.И., Холодов В.А., Когут Б.М., Иванов А.Л. Методология микробиологических исследований почвы в рамках проекта "Микробиом России" Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2017. № 87. С. 100-113.
22. Шапошников А.И., Белимов А.А., Кравченко Л.В., Виванко Д.М. Взаимодействие ризосферных бактерий с растениями: механизмы образования и факторы эффективности ассоциативных симбиозов // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 3 С. 16-22.
23. Шапошников А.И., Пухальский Я.В. Кравченко Л.В. Белимов А.А. Роль корневой экссудации в трофических взаимодействиях растений с ризосферными микроорганизмами. Информ-Навигатор. Спб. 2016. 104.
24. Amann R.I., Ludwig W., Schleifer K. Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation // Microbiological Reviews. 1995. 59(1). P. 143-169.
25. Handelsman, J. Metagenomics: application of genomics to uncultured microorganisms // Microbiology and Molecular Biology Reviews. 2004. 68. P. 669-685.
26. Lu W.L., Cao Y.P., Zhang F.S. Role of root excluded organic acids in mobilization of soil phosphorus and micronutrients // Chinese Journal of Applied Ecology. 1999. 10. P. 379-382.
27. Mardis E.R. Next-Generation DNA Sequencing Methods // Annual Review of Genomics and Human Genetics. 2008. 9. P. 211-219.
28. Pershina E.V., Andronov E.E., Pinaev A.G., Provorov N.A. Recent advances and perspectives in metagenomic studies of soil microbial communities // Management of Microbial Resources in the Environment. Springer. 2013. P. 141-166.
29. Roesch L.A.M., Fulthorpe R.R., Riva A., Casella G., Hadwin A.K., Kent A.D., Daroub S.H., Camargo F.A., Farmerie W.G., Triplett E.W. Pyrosequencing enumerates and contrasts soil microbial diversity // The ISME Journal. 2007. 1. P. 283-290.
30. Ronaghi M. 2004. Pyrosequencing: a tool for DNA sequencing analysis // Methods in Molecular Biology. 255. P. 211-219.

31. Saeki K., Kunito T. Adsorptions of DNA molecules by soils and variable-charged soil constituents. In: Méndez-Vilas A (ed) Current research technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology. Badajoz: Formatex. 2010.
32. Teixeira L.C.R.S., Peixoto R.S., Cury J.C., Sul W.J., Pellizari V.H., Tiedje J., Rosado A.S. Bacterial diversity in rhizosphere soil from Antarctic vascular plants of Admiralty Bay, maritime Antarctica // The ISME Journal. 2010. 4. P. 989-1001.
33. Tsyganov V.E., Belimov A.A., Borisov A.Y., Safronova V.I., Georgi M., Dietz K-J., Tikhonovich I.A. A chemically induced new pea (*Pisum sativum* L.) mutant SGECDt with increased tolerance to and accumulation of cadmium // Annals of Botany. 2007. 99. P. 227-237.

УДК 63.338; 631.15; 338.13

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА

Магомедов Н.Р., доктор с.-х. наук, профессор, Казиметова Ф.М., кандидат с.-х. наук,
Сулейманов Д.Ю., кандидат с.-х. наук

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»,
Российская Федерация, Махачкала
E-mail: nival1956@mail.ru.

Аннотация: Сельское хозяйство - единственная отрасль материального производства, способная не только потреблять, но и благодаря фотосинтетической деятельности растений, формировать энергию, заключенную в урожае.

В статье дана энергетическая оценка технологии возделывания риса в зависимости от сроков распахки люцерны, сорта, норм высева семян, способов посева, различных режимов орошения культуры.

Ключевые слова: рис, продуктивность, энергетическая оценка, норма высева, способ посева, орошение.

Сельскохозяйственная отрасль, благодаря фотосинтетической деятельности растений, не только потребляет энергию, но и формирует ее в составе полученного урожая. Для оценки энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур сопоставляется количество энергии, накопленной в хозяйственной части урожая, с затратами антропогенной (совокупной) энергии, что дает возможность наиболее точно учесть и выразить в одинаковых показателях не только прямые затраты на технологические показатели, но также и энергию, сосредоточенную в средствах производства и в выращенной продукции [2]. Такой анализ позволяет оценить эффективность производства зерна разных сортов риса при различных условиях возделывания.

На долю обработки почвы в полевых севооборотах приходится обычно 30-49% энергетических, 25% трудовых затрат и от 53 до 68% расхода топлива, используемого при возделывании сельскохозяйственных культур [3, 6,7].

В наших исследованиях наилучшие показатели по содержанию совокупной энергии в урожае, энергоемкости зерна и коэффициенту энергетической эффективности достигнуты при распахке пласта люцерны первого укоса 4-го года пользования на зеленое удобрение весной, где получено продукции с содержанием совокупной энергии 78,2 ГДж/га при наименьшей энергоемкости зерна - 19,5 ГДж/т и энергетической эффективно-

сти 0,78, что на 18,4; 16,3 и 14,1% соответственно больше контроля.

В варианте, при распашке пласта люцерны на зеленое удобрение осенью и при посеве риса после уборки люцерны 1-го укоса 4-го года пользования весной эти показатели были ниже (таблица 1).

Таблица 1

Энергетическая оценка сроков распашки пласта люцерны

№ п/п	Варианты	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Затрачено энергии, ГДж/га	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэфф. энергетической эффективности
1.	Осенняя вспашка после уборки 3 укоса люцерны 3 года пользования	64,27	97,4	23,3	0,67
2.	Осенняя запашка измельченной зеленой массы люцерны 3 укоса 3 года пользования на зеленое удобрение	73,56	99,2	20,7	0,74
3.	Весновспашка после 1 укоса люцерны 4 года пользования	70,82	97,4	21,2	0,73
4.	Весенняя запашка измельченной зеленой массы люцерны 1 укоса 4 года пользования на зеленое удобрение	78,80	99,8	19,5	0,78

Для отечественного рисосеяния особое значение приобретает создание и внедрение сортов с широкой экологической и технологической адаптивностью [1]. В этом случае основными лимитирующими факторами продуктивности сортов является тепловой режим вегетационного периода и энергоемкость основной продукции. Наибольшим энергетическим эффектом будут обладать такие сорта, вегетационный период которых обеспечивает максимальную реализацию их потенциальной продуктивности в конкретных условиях региона и минимальную энергоемкость.

По энергетической эффективности сорта Дагестан-2, Лиман и Регул обеспечили наилучшие показатели (табл.2). Минимальную энергоемкость имел сорт Дагестан-2, где она составила 19,9 ГДж/т, на втором и третьем местах находились сорта Лиман и Регул с показателями 20,1 и 20,8 ГДж/т. У остальных сортов энергоемкость производства зерна возросла на 4,9..17,2%.

Таблица 2

Энергетическая оценка различных сортов риса в среднем

Сорта	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Энергетический эквивалент, ГДж/га	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэффициент энергетической эффективности
Спальчик	57,92	14,0	26,0	0,54
Хазар	63,52	15,4	23,8	0,65
Лидер	71,04	16,8	21,3	0,79
Рапан	64,96	15,4	23,2	0,66
Лиман	75,04	15,4	20,1	0,76
Регул	72,64	16,8	20,8	0,81
Дагестан-2	75,84	15,4	19,9	0,77

По содержанию энергии в урожае лучшими также оказались сорта Дагестан-2, Лиман и Регул, где эти показатели составили 75,84; 75,04 и 72,64 ГДж/га, против 57,92 на контроле.

По коэффициенту энергетической эффективности лучшим из изучаемых сортов

оказался сорт Регул - 0,81, на втором месте оказался сорт Лидер, у которого этот показатель составил 0,79, а сорта Дагестан-2 и Лиман, которые обеспечили наибольшую урожайность зерна, имели показатели 0,77 и 0,76 соответственно.

Усредненные по сортам показатели энергетической эффективности свидетельствуют о том, что наименьшая энергоемкость 1 кг зерна риса получена по сорту Дагестан-2 - 20,8 ГДж/т, которая на 2,55 и 5,03 ГДж/т ниже, чем у сортов Регул и Лиман. Существенно выше и коэффициент энергетической эффективности у сорта Дагестан-2 - 0,78, в то время, как у сортов Регул и Лима он составил 0,69 и 0,62 соответственно (табл.3).

Таблица 3

Энергетическая оценка сортов риса при разных нормах высева семян

Сорта	Норма высева, млн.	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Затрачено энергии, ГДж/га	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэффициент энергетич. эффек-
Лиман	6,0	80,42	121,30	24,11	0,66
	4,5	74,18	120,60	26,00	0,61
	3,0	70,02	119,98	27,39	0,58
Регул	6,0	88,09	121,55	22,06	0,72
	4,5	86,01	120,91	22,47	0,71
	3,0	75,30	120,15	25,51	0,63
Дагестан-2	6,0	104,56	122,80	18,78	0,85
	4,5	100,56	121,08	19,25	0,83
	3,0	78,82	120,17	24,37	0,65

Сравнивая энергетические показатели по нормам высева можно отметить, что уменьшение норм высева на 25 и 50% снижает энергию накопленную в урожае на 4,5...17,9%, что при почти одинаковых затратах антропогенной энергии, приводит к снижению коэффициента энергетической эффективности. Однако снижение нормы высева на 25% (4,5 млн. шт. всхожих семян/га), повышает энергоемкость 1 кг зерна всего на 1,25 ГДж (5,8%) при значении коэффициента энергетической эффективности 0,72, что всего на 0,02 ниже контроля. Уменьшение нормы высева на 50% невыгодно с энергетической точки зрения, так как энергоемкость 1 кг возрастает на 20,8%, а коэффициент энергетической эффективности снижается до 0,62.

Исследования по отдельному и совокупному влиянию взаимосвязанных факторов - способов посева и норм высева семян риса показали, что лучшим способом посева риса является посев сеялкой, сошники которой переоборудованы ограничителями глубины заделки семян - ребордами, где в среднем по нормам высева семян по сорту Дагестан-2 получено продукции с содержанием совокупной энергии - 79,85 ГДж/га, при энергоемкости продукции 19,4 ГДж/т и коэффициенте энергетической эффективности 0,80 (табл.4).

Практически не уступал по энергетическим показателям сорт Регул, за исключением увеличения энергоемкости 1 т зерна на 9,8%, а у сорта Лиман энергетические показатели в среднем были ниже на 5...6%. Оптимальной нормой высева всех трех интенсивных сортов является норма 6 млн. всхожих семян, при которой коэффициент энергетической эффективности возрастал до 0,81...0,91.

Посев сортов риса обычным бороздковым способом приводил к снижению содержания совокупной энергии в урожае по сорту Дагестан-2 на 8,64 ГДж/га, увеличению энергоемкости зерна на 2,1 ГДж/т и снижению коэффициента энергетической эффективности на 11,1%. Аналогичные показатели получены и по сортам Лиман и Регул.

Наиболее эффективным при сравнении режимов орошения с энергетической точки зрения является укороченное затопление, но при переходе на безгербицидную технологию более выгодно постоянное затопление с поддержанием слоя воды в 5 см в период «наклеивание семян - кущение», особенно по сорту Дагестан-2, где коэффициент энергетической эффективности максимальный - 0,65 [4,5].

Таблица 4 - Энергетическая оценка сортов, способов посева и норм высева семян риса

Способы посева	Сорта	Нормы высева семян, млн. шт./га	Содержание энергии в урожае, ГДж/га	Затрачено энергии, ГДж/т	Энергоемкость зерна, ГДж/т	Коэффициент энергет. эффект.
Бороздковый	Лиман	4,0	59,95	97,4	25,0	0,61
		5,0	69,51	98,2	21,8	0,71
		6,0	70,82	99,0	21,5	0,71
		в среднем	66,76	98,2	22,8	0,68
	Регул	4,0	59,40	97,6	27,6	0,61
		5,0	72,54	98,4	22,9	0,74
		6,0	80,97	99,2	20,6	0,82
		в среднем	70,97	98,4	23,7	0,72
	Дагестан-2	4,0	61,92	97,8	24,3	0,63
		5,0	71,60	98,6	21,2	0,73
		6,0	80,11	99,4	19,1	0,80
		в среднем	71,21	98,6	21,5	0,72
Рядовой с ребордами	Лиман	4,0	66,76	98,2	22,7	0,68
		5,0	77,36	99,0	19,7	0,78
		6,0	81,29	99,8	18,9	
		в среднем	75,14	99,0	20,4	0,76
	Регул	4,0	68,83	98,4	24,0	0,70
		5,0	76,54	99,2	21,7	0,77
		6,0	91,53	100,0	18,3	0,91
		в среднем	78,97	99,2	21,3	0,79
	Дагестан-2	4,0	68,33	98,6	22,2	0,69
		5,0	82,99	99,4	18,4	0,83
		6,0	88,23	100,2	17,5	
		в среднем	79,85	99,4	19,4	

Таким образом, энергетическая оценка возделывания риса при разных режимах орошения, нормах высева и применении гербицидов показала, что лучшие показатели у всех сортов получены при укороченном затоплении и применении гербицидов. При безгербицидной технологии лучшим вариантом является постоянное затопление с поддержанием слоя воды 5 см в период «наклевание семян - кущение», а из сортов лучшим оказался Дагестан-2, у которого самая низкая энергоемкость выращивания 1 кг зерна при коэффициенте энергетической эффективности 0,65. Энергетически оправдано снижение нормы высева на 25%.

Список литературы

1. Апрод А.И. Подбор сортов для экологически безопасной технологии / А.И. Апрод, В.Я. Рубан // Рис России. – Краснодар. – 1996. - № 3. – С. 79-82.
2. Жученко А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве / А.А. Жученко, В.Н. Афанасьев // Рекомендации института экологической генетики А.М. Молдавской ССР. – Кишинев. – 1988. – 128 с.
3. Курбанов С.А. Ресурсосберегающая технология возделывания интенсивных сортов риса // С.А. Курбанов, Н.Р. Магомедов, Д.С. Магомедова. - Махачкала. – 2015. – 201 с.
4. Магомедов Н.Р. Эффективный способ посева риса / Н.Р. Магомедов, Ф.М. Казиметова и др. // Земледелие. – 2006. - № 2. – С. 36-38.
5. Магомедов Н.Р. Агротехнические особенности возделывания риса в Дагестана / Н.Р. Магомедов, Ф.М. Казиметова, Ш.М. Мажидов // Рисоводство. – 2009. - № 14. – С. 51-54.
6. Увайсов М.Д. Технология возделывания риса сорта Дагестан / М.Д. Увайсов, Ф.М. Казиметова // Рекомендации. – Махачкала. – 1988. – 12 с.
7. Харитонов Е.М. Физиологические аспекты повышения урожайности риса / Е.М. Харитонов, Н.В. Воробьев, В.С. Ковалев, М.А. Скаженник // Доклады РАСХН. – 2006. - № 4. – С. 7-10.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПРОПЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ В
ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА «ПАР-ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА»**

**Медведев И.Ф., г.н.с. доктор с.-х. наук, профессор., Губарев Д.И., к.с.х., в.н.с., Бу-
зуева А.С., к.с.х., н.с., Ефимова В.И., н.с., Молчанов И.О., м.н.с.**

¹ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

E-mail: ilya_molchanov_1990@mail.ru

В данной статье рассматривается эффективность сапропеля в звене севооборота «пар-озимая пшеница» по сравнению с другими видами удобрений (навоз и минеральные удобрения). Изучено влияние различных видов удобрений на агрохимические и агрофизические свойства чернозема южного, в частности на плотность сложения, порозность, гумус, нитратный азот, подвижные формы фосфора и калия.

Ключевые слова: сапропель, удобрения, плотность сложения, порозность почвы, гумус, урожайность.

Сапропель – это форма донных отложений пресноводных водоемов, образующаяся в анаэробных условиях в результате физико-химических и биохимических преобразований остатков озерных растительных и животных организмов при различной степени участия минеральных и органических компонентов поверхностного стока. Сапропелем принято считать отложения пресноводных водоемов с содержанием органического вещества более 15%. Сапропель, как высококачественное органоминеральное удобрение, применяется на всех типах почв для увеличения содержания в почве гумуса, азота и микроэлементов, улучшения водно-физических свойств почвы, нейтрализации кислотности [1].

Сапропели содержат комплекс органических и минеральных веществ: соединения азота, серы, меди, бора, молибдена и других микроэлементов. В составе органической части имеются биологически активные вещества, гуминовые кислоты, витамины. Важнейшая их характеристика – это общий уровень зольности, содержание кремния, железа, серы, карбонатов, кальция и уровень кислотности. В зависимости от этого, сапропели могут применяться в смеси с навозом, различными отходами, минеральными удобрениями. По своему составу сапропели разных озер могут сильно различаться, наиболее ценными считаются низкозольные сапропели, с содержанием золы менее 30 %. Содержание азота может достигать 3 %, фосфор в сапропеле находится в очень малом количестве, калия почти нет. Серьезный недостаток сапропеля – это невыгодность его транспортировки на дальние расстояния [2, 3].

Для проведения исследований использовали органо-известковый сапропель доставленный с озера Оренбург Еткульского района Челябинской области, химический состав к

В соответствие с Техническими условиями ТУ 10.11.860-90 сапропель озера Оренбург Еткульского района Челябинской области относится к органо-известковым сапропелям 2-го класса пригодности с содержанием органического вещества 56,3% и слабощелочной реакцией среды - 8,6.

Анализ химического состава и экологическая оценка безопасности отложений озера Оренбург при их применении в качестве удобрения почвы и сельскохозяйственных растений показали, что содержание экологически небезопасных элементов, таких как кадмий, мышьяк и ртуть не превышает предельно-допустимых концентраций (ПДК), определяемых Техническими условиями.

Таблица 1.

Химический состав органо-известковый сапропель озера Оренбург Еткульского района Челябинской области, по данным ФГУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии», 2005 г.

Химический элемент	Содержание на сухое вещество	Кларк в почвах	Кратность накопления
Азот общий, %	1,67	0,1	16,7
Фосфор общий, %	0,25	0,08	3,12
Калий общий, %	0,30	1,36	0,22
СаО, %	14,8	1,93	7,67
Fe ₂ O ₃ , %	1,44	5,43	0,26
SO ₃ , %	3,02	1,50	2,01
Марганец, мг/кг	316	850	0,37
Цинк, мг/кг	59,7	59	1,01
Медь, мг/кг	24,1	20	1,20
Кобальт, мг/кг	9,13	8	1,14
Молибден, мг/кг	0,94	2	0,47
Никель, мг/кг	16,9	40	0,42
Хром, мг/кг	26,9	200	0,13
Стронций, мг/кг	614	300	2,04
Свинец, мг/кг	25,1	10	2,51
Кадмий, мг/кг	0,97	13	0,07
Ртуть, мг/кг	0,033	0,08	0,41
Мышьяк, мг/кг	7,81	5	1,56

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что отложения озера Оренбург можно рассматривать как источник элементов питания для культурных растений, прежде всего, азота (кратность накопления по сравнению с усредненным содержанием элемента в почве - 16,7), кальция (7,67), фосфора (3,12), серы (2,01), стронция (2,04), меди (1,20), кобальта (1,14) и цинка (1,01). Эти элементы относятся к легкоподвижным и подвижным по миграционной способности в почвах. Все они играют важную биологическую роль в жизни растений, являясь биологически активными элементами. В связи с чем, применение сапропелевых отложений озера Оренбург Еткульского района Челябинской области должно оказывать положительное влияние на почвенные условия, рост и развитие сельскохозяйственных растений.

Цель исследования: выявить эффективность сапропеля как органического удобрения.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2016-2017 гг. на полях экспериментального хозяйства ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Для решения поставленной задачи был заложен опыт с удобрениями на склоне южной экспозиции, с протяженностью склона 800 м и крутизной 1-3°, в который вносились дозы удобрений включающие в себя органические удобрения (сапропель, навоз) а также минеральные удобрения (аммиачная селитра) (таблица 2).

Таблица 2.

Схема полевого опыта

Вид удобрения	Доза внесения
Контроль	б/у
Сапропель	6 т
Навоз	6 т
Аммиачная селитра	N ₆₀

Повторность опыта 4-кратная, размещение – рандомизированное. В качестве тестовой культуры оценки эффективности удобрений использовали яровую пшеницу сорта Воевода. В почве проводились наблюдения за плотностью сложения, ее порозностью в почвенном слое 0-30 см (по Качинскому). Совместно с изучением агрофизических свойств проводились наблюдения за содержанием нитратного азота, подвижных форм фосфора и калия. Нитратный азот в почвенных образцах определялся потенциометрическим методом на иономере по ГОСТ 26423-85; подвижный фосфор и калий - в 1% углеаммонийной вытяжке по Мачигину по ГОСТ 26205-91

Результаты исследования. Как показали исследования, в среднем за 2 года выявлены одинаковые показатели разуплотнения почвы органическими и минеральными удобрениями. По сравнению с контролем, плотность удобренных вариантов снизилась на 7,7% и составила 1,2 г/см³. Как показала динамика за 2 года наблюдается тенденция к разуплотнению почвы. В 2016 году применение аммиачной селитры позволило снизить плотность сложения почвы с 1,3 до 1,1 г/см³, применение сапропеля и навоза до 1,2 г/см³. В 2017 году действия удобрений на плотность сложения не отмечено (таблица 3).

Таблица 3.

Влияние удобрений на агрофизические и агрохимические показатели почвы

Виды удобрений	Плотность сложения, г/см ³		Порозность почвы, %		N-NO ₃ , мг/кг		P ₂ O ₅ , мг/кг		K ₂ O, мг/кг	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Контроль	1,3	1,2	28,2	25,3	2,8	2,9	22,0	22,2	307,3	304,4
Ср. за 2 года	1,3		26,7		2,8		22,1		305,9	
Сапропель	1,2	1,2	37,1	35,4	4,6	3,7	20,2	20,3	319,5	312,8
Ср. за 2 года	1,2		36,2		4,1		20,3		316,2	
Навоз	1,2	1,2	46,2	49,2	2,8	2,5	20,2	20,7	298,2	302,2
Ср. за 2 года	1,2		47,7		2,6		20,5		300,2	
Ам. селитра	1,1	1,2	54,4	47,4	2,2	2,0	22,3	23,2	323,7	319,5
Ср. за 2 года	1,2		50,9		2,1		22,8		321,6	

Несмотря на уменьшение показателей плотности сложения почвы отмечается обратно пропорциональная зависимость изменения порозности. Выявлена отрицательная высокая корреляционная зависимость порозности почвы от плотности сложения -0,7. В среднем за время исследований самый высокий процент порозности почвы отмечена на варианте с внесением аммиачной селитры – 50,9%, что превышает показатель контроля в 1,9 раз. Средние показатели сапропеля(36,2%) и навоза(47,7%) повысили порозность почвы в 1,4 и 1,8 раз относительно контроля. Если рассматривать данный агрофизический показатель по годам, то в 2017 году применение органического удобрения в виде навоза проявило себя несколько лучше, увеличив порозность на 48,6% относительно минерального удобрения (46,6%).

Сапропель, как и другие виды удобрений оказывает положительное действие на содержание питательных элементов в почве. Увеличение содержания нитратного азота по всем видам удобрений отмечено в условиях 2016 года. В среднем за время исследований самое заметное влияние на содержание нитратного азота оказали сапропели, превышая показатель контроля на 31,7 %, аммиачной селитры на 48,8% , навоза на 36,6%.

Наиболее низкие показатели подвижного фосфора отмечены на вариантах с сапропелем и навозом и составляют 20,3 и 20,5 мг/кг соответственно, при этом содержание его на контроле выше на 1,7 мг/кг. Повышение содержания подвижно фосфора в почве отмечено только в 2017 году при применении аммиачной селитры, увеличение составило 1 мг/кг.

Сапропель оказывает положительное влияние на подвижные формы калия в почве увеличивая его содержание в среднем за 2 года с 305,9 мг/кг до 316,2 мг/кг, но все равно эти показатели оказались ниже чем на варианте с аммиачной селитры на 1,7 % и выше на 5,1 % чем на варианте с навозом. Применение органического удобрения снизило содержание под-

вижного калия относительно уровня контроля в среднем с 305,9 мг/кг до 300,2 мг/кг. Исследованиями установлено, что условия 2016 г. оказались более благоприятными для накопления подвижного калия в почве, относительно 2017 г.

Прибавка урожая яровой пшеницы от применения удобрений в 2016 году составил 4,3 ц/га, в 2017-3,2 ц/га. В среднем за 2 года действия удобрений наиболее высокая урожайность яровой пшеницы получена на варианте с внесением аммиачной селитры в дозе N₆₀ (16,4 ц/га) и сапропели в дозе 6 т/га (15,7 ц/га), при этом самая низкая - при внесении навоза в дозе 6 т/га (13,3 ц/га). Неоднозначность действия органических удобрений (навоз-сапропель) связана с темпами накопления нитратного азота в почве при внесении сапропеля. Из навоза нитратный азот высвобождается постепенно, тогда, как в сапропеле не имеющего в своем составе органических остатков он находится в свободном состоянии, готовым к участию в функционировании системы почва – растение (Рисунок 1).

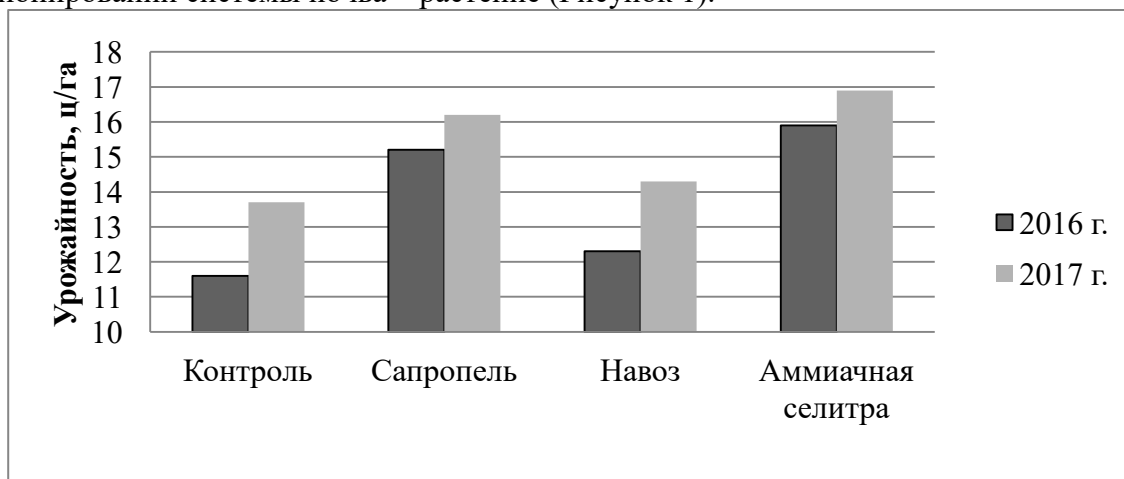


Рисунок 1. Урожайность яровой пшеницы

Таким образом, как показали результаты исследований эффективность сапропеля по сравнению с другими удобрениями, в частности аммиачной селитрой оказалась не сильно выраженной. Выявлены более эффективные показатели сапропеля по сравнению с данными полученными с вариантов удобрённых навозом. Можно сделать вывод, что сапропель, как удобрение занимает промежуточное положение, но трудности транспортировки делают его высокочатратным для применения.

Список литературы

1. Медведев, И.Ф. Особенности формирования элементов питания черноземов южных при различном их хозяйственном использовании / И.Ф. Медведев, С.С. Деревягин, А.С. Бузуева, Д.И. Губарев, В.И. Ефимова, И.О. Молчанов, А.Ю. Верин // Аграрный научный журнал. – 2018. - №7. – С. 18-23.
2. Медведев, И.Ф. Изменение физических и водно-физических свойств черноземных почв под влиянием различных севооборотов и удобрений / И.Ф. Медведев, Д.И. Губарев, А.С. Бузуева, З.М. Азизов А.Ю. Верин, И.О. Молчанов, В.А. Назаров // Аграрный научный журнал. – 2016. - №9. – С. 35-39.
3. Г. Ю. Хужахметова. Сапропель как регулятор баланса органического вещества почв и источник органического питания / Хужахметова Г.Ю., Хабиров И.К., Хасанов А.Н. // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. - 2017. - № 3-1. - С. 206-208.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННО-ОРОГРАФИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Михайленко И.И., научный сотрудник, к.б.н.
ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН»,
e-mail: ira-mik86@yandex.ru.

Аннотация. На основе эколого-ландшафтного подхода изучены закономерности формирования экологически устойчивых агроценозов озимой пшеницы в пределах выделенных типов мезорельефа. Установлено, что на плакоре целесообразно отдавать предпочтение для возделывания сортов Синтетик, Ариадна и Козачья (5,58-5,97 т/га). Для склоновых микрозон хорошо подходит представленный набор сортов (4,91-5,63 т/га).

Ключевые слова: ландшафт, типы мезорельефа, озимая пшеница, агроценоз, урожайность.

Основной принцип экологического земледелия – учет экологических закономерностей в сельскохозяйственном производстве и их использование в целях оптимизации взаимоотношений человека и природы, сохранения природного плодородия почвы, которые гарантируют долгосрочное благополучие и одновременно получение высокой урожайности сельскохозяйственных культур.

Важнейшим направлением экологизации земледелия является целенаправленный отбор сортов сельскохозяйственных культур, максимально адаптированных к различным орографическим условиям агроландшафтов. В последнее время этому направлению уделяется мало внимания. В современных условиях отбор сортов проходит без учета конкретных экологических и почвенных условий, что приводит к значительному колебанию урожайности культур.

Цель работы: изучить закономерности формирования экологически устойчивых агроценозов озимой пшеницы в пределах основных типов мезорельефа.

Для изучения формирования экологически высокоустойчивых агроценозов был выбран конкретный участок, расположенный в долине реки Ерик. Ландшафтный анализ территории, проведенный на основе спутниковых фотоматериалов и полевых исследований, показал наличие в ее пределах следующих элементов рельефа: плакора и прямого склона южной экспозиции крутизной до 5°. Для выполнения поставленных задач были использованы плакор, микрозона крутизной 1-3° и микрозона крутизной 3-5°. В условиях южной экспозиции склона наиболее четко выражена контрастность между этими микрозонами по температуре воздуха, увлажненности территории, почвенному покрову, уровню почвенного плодородия.

В качестве объекта исследования был предложен для изучения набор сортов (Белгородская 16 (стандарт), Ариадна, Синтетик, Везёлка и Козачья) с определенными генетическими возможностями.

Расчет поправок к сумме температур $>10^{\circ}$ (Pt) и коэффициенту увлажнения на склонах различной крутизны и экспозиции проводили по формуле Карманова И.И. [1]. Гумус определяли по методу И.В. Тюрина (ГОСТ 26213-93) [2]. Учет урожайности проводили весовым методом.

Изучение основных экологических факторов в пределах типов мезорельефа показало, что каждая микрозона в условиях склона имеет свои температурные особенности, которые существенно отличаются от плакорных. На распределение тепла в пространстве в дневное время оказывают влияние экспозиция и крутизна склона. Так, на водоразделе сумма активных температур более 10°C в среднем за 2014-2017 годы составила 3385°C . На склоне южной экспозиции с увеличением крутизны от 1° до 5° сумма эффективных температур возрастала с 3385 до 3551°C и наблюдалось усиление прогрева почвы (табл. 1).

Таблица 1

Поправки к сумме эффективных температур и коэффициенту увлажнения в зависимости от крутизны склона за 2014-2017 гг.

Крутизна, градус	Поправки к сумме температур $\geq 10^{\circ}\text{C}$	Сумма температур $\geq 10^{\circ}\text{C}$	Поправки к коэффициенту увлажнения	Коэффициент увлажнения
0°	-	3385,2	-	0,7
1°	53,9	3439,1	-0,017	0,68
2°	87,4	3472,6	-0,027	0,67
3°	116,5	3501,7	-0,035	0,66
4°	142,4	3527,6	-0,042	0,65
5°	166,6	3551,8	-0,049	0,65

Влагообеспеченность почвы изменялась под действием не только климатических факторов, но и в зависимости от орографических условий. Коэффициент увлажнения на плакоре равнялся 0,7 (в среднем за 2014-2017 гг.). С увеличением крутизны склона увлажненность почвы снижалась. Коэффициент увлажнения в микронеоне крутизной 1-3° варьировал в пределах 0,66-0,68; в микронеоне крутизной 3-5° он был ниже и составлял 0,65.

Почвенный покров рассматриваемых микронеон неоднороден. На плакоре он представлен черноземом типичным среднегумусным среднетощим глинистым. Почвы склона крутизной 1-3° представлены черноземом типичным малогумусным среднетощим слабосмытым тяжелосуглинистым. В нижней части склона крутизной 3-5° фоновой почвой является чернозем типичный малогумусный малотощим среднесмытый тяжелосуглинистый [3].

Большой вклад в повышение плодородия почв вносит содержание в них гумуса. Гумус – это специфический комплекс азотных соединений, которые образуются за счет минерализации остатков растительности под воздействием ферментов, выделяющихся микроорганизмами, обитающими в почве.

Установлено, что для исследуемых почв характерны неоднородные гидрологические условия, различный литологический и гранулометрический состав почвообразующих пород. Это обуславливает различия в мощности гумусового горизонта. Так, максимальное содержание гумуса отмечалось на плакоре, а минимальное – в микронеоне 3-5°. Оценка значимости между средними по критерию НСР, проведенная по данным содержания гумуса в слое почвы 0-100 см, показала, что на плакоре его содержание достоверно выше (4,45%) по сравнению со склоновыми агроландшафтами (2,85-3,95%) (табл. 2). Кроме того, между склоновыми микронеонами также выявлена существенная разница в содержании гумуса.

Таблица 2

Оценка значимости различий по содержанию гумуса в зависимости от фактора мезорельефа (по критерию НСР₉₅)

Сравниваемые варианты	X ₁	X ₂	d	НСР	Значимость	X ₁	X ₂	d	НСР	Значимость
	В слое 0-30 см					В слое 0-100 см				
Плакоре Склон 1-3°	6,41	5,91	0,5	1,19	-	4,45	3,95	0,5	0,48	+
Плакоре Склон 3-5°	6,41	4,60	1,8	0,32	+	4,45	2,85	1,6	0,34	+
Склон 1-3°	5,91	4,60	1,3	1,29	+	3,95	2,85	1,1	0,58	+

В поверхностном слое почвы отмечалось повышение содержания гумуса. Такое увеличение гумуса в подпахотном горизонте связано с механическим перемешиванием почв в процессе вспашки. В слое почвы 0-30 см в микрозоне склона 3-5° выявлено достоверно наименьшее содержание гумуса (4,6%) по сравнению с плакором и участком склона 1-3° (6,41 и 5,91% соответственно). Это обусловлено тем, что в нижней части склона в почвообразующих породах преобладают фракции крупной пыли и песка, обедненные гумусом. Известно, что содержание не только гумуса, но и основных элементов питания выше в илистых фракциях.

Урожайность – наиболее важный показатель взаимодействия экономических, экологических факторов и ландшафтных особенностей территории, отражающий уровень интенсификации производства.

В ходе исследования установлено, что на урожайность сортов озимой пшеницы влияют орографические условия и внутривидовые особенности растений (табл. 3). Представленный набор сортов обладает хорошими продуктивными качествами, что доказывается преобладанием их урожайности над стандартом. В среднем за 2014-2017 гг. урожайность сортов озимой пшеницы на плакоре составила 5,61 т/га, в то время как урожайность стандарта равнялась 3,04 т/га; в микрозоне 1-3° это соотношение соответствовало 5,55 и 4,96 т/га; в микрозоне 3-5° - 5,04 и 4,51 т/га. Выявлено, что у представленного набора сортов средняя урожайность была выше на плакоре, чем в микрозоне 3-5°.

Таблица 3

Урожайность озимой пшеницы в зависимости от форм мезорельефа, т/га (2014-2017 гг.)

Сорта	Плакор	Микрозона 1-3°	Микрозона 3-5°
Белгородская 16 (стандарт)	3,04	4,96	4,51
Представленный набор сортов			
Ариадна	5,62	5,44	5,05
Синтетик	5,97	5,63	4,91
Везелка	5,29	5,55	5,02
Козачья	5,58	5,58	5,17
Среднее	5,61	5,55	5,04
НСР ₉₅ фактор А рельеф – 0,48; фактор В сорт – 0,5			

Наибольшую урожайность на плакоре показал сорт Синтетик (5,97 т/га), а наименьшую – сорт Везелка (5,29 т/га). В условиях склона 1-3° показатели урожайности значительно не отличались и варьировали в пределах 5,44-5,63 т/га. В микрозоне 3-5° выявлена разница по урожайности между сортом Козачья (5,17 т/га) и Синтетик (4,91 т/га).

Таким образом, проведенные исследования доказали, что в пределах изученного геоморфологического профиля выделяются три агроландшафтных контура, различающиеся по условиям почвообразования, мощности гумусового горизонта, геохимическому статусу, а также имеющие неоднородные показатели тепло- и влагообеспеченности.

Для повышения общей продуктивности сельскохозяйственных культур в условиях склоновых агроландшафтов целесообразно подбирать и размещать сорта согласно выделенным микрозонам, то есть необходимо возделывать сорта на конкретных участках пашни, имеющих наиболее оптимальные параметры по комплексу орографических, климатических и эдафических условий для этого сорта и в которых растения смогут дать наибольшую урожайность. Так, на плакоре целесообразно отдавать предпочтение для возделывания сортов Синтетик, Ариадна и Козачья (5,58-5,97 т/га). Для склоновых микрозон хорошо подходит представленный набор сортов (4,91-5,63 т/га).

Список литературы

1. Иванов Д.А., Тюлин В.А. Практикум по введению в агроландшафтоведение. – Москва-Тверь: Чудо, 2003. – 48 с.
2. ГОСТ 26213-93 Почвы. Методы определения органического вещества. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 8 с.
3. Смирнова Л.Г. Приемы повышения урожайности зерна озимой пшеницы в условиях склоновых земель ЦЧЗ. – Белгород: БелНИИСХ, 2009. – 123 с.

УДК 631.45; 631.8

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА В ПОЧВЕ

Навольнева Е.В., научный сотрудник, Захарова В.В., агроном

ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН»

E-mail: laboratoria.plodorodya@yandex.ru

Аннотация: В течении пяти ротаций севооборотов на чернозёме типичном содержание подвижного фосфора изменялось под действием различных агроприёмов. На варианте без удобрений его содержание незначительно увеличилось в зернопаропропашном севообороте и осталось практически неизменным в зернотравянопропашном. С внесением удобрений увеличивается и содержание подвижного фосфора в почве.

Ключевые слова: Чернозём типичный, севооборот, способ обработки почвы, удобрения, подвижный фосфор.

Поведение фосфора в почве отличается от поведения азота и может прогнозироваться с учетом свойств почвы и доз удобрений. Для положительного баланса фосфора в севообороте, при котором происходит накопление его валовых запасов, необходимо вносить в зависимости от типа севооборота и его продуктивности 30-60 кг/га фосфора [1]. В своем большинстве без применения удобрений происходит убыль подвижного и валового фосфора во всех типах почв [2,3].

В 1987 году в Белгородском федеральном аграрном научном центре в лаборатории плодородия почв и мониторинга был заложен длительный стационарный полевой опыт, предусматривающий изучение влияния различных севооборотов, способов основной обработки почвы и уровней удобрённости на плодородие почвы. В данной статье рассмотрено изменение содержания подвижного фосфора, в зависимости от изучаемых агроприёмов.

Почва опытного участка – чернозём типичный среднемошный малогумусный тяжело-суглинистый на лёссовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 5,1-5,3 % гумуса, 145-155 мг/кг гидролизуемого азота, 52-58 мг/кг подвижного фосфора и 95-105 мг/кг почвы обменного калия, рН_{сол.} – 5,8-6,4.

Изучалось два пятипольных севооборота с чередование культур:

1. Зернотравянопропашной: озимая пшеница, сахарная свекла, ячмень+травы, травы 1 г.п., травы 2 г.п.
2. Зернопаропропашной: озимая пшеница, сахарная свекла, кукуруза на силос, кукуруза на зерно, черный пар.

В опыте изучали два способа основной обработки почвы – вспашку и минимальную обработку. Три системы удобрений: органическую, минеральную и органоминеральную с тремя уровнями удобрённости (без удобрений, одну и две дозы удобрений и их комбинаций). Одна доза минеральных удобрений составляла для зернотравянопропашного севооборота

N₄₂P₆₂K₆₂, для зернопаропропашного – N₅₄P₆₂K₆₂. Навоз вносили один раз за ротацию севооборотов под сахарную свёклу в одной дозе (40 т/га) и двойной (80 т/га), что составляло 8 и 16 тонн на гектар севооборотной площади.

Содержание подвижного фосфора в 5 ротации без применения удобрений в слое почвы 0-30 см было в градации средней обеспеченности по шкале, районированной для черноземных почв (табл. 1). Наибольшее содержание подвижного фосфора в севообороте с многолетними травами отмечено по вспашке, а в севообороте с чистым паром - по минимальной обработке. Так, при органоминеральной системе удобрений его содержание в пахотном слое составило в зернотравянопропашном севообороте на вспашке 130-189, на минимальной обработке 126-185 мг/кг, а в зернопаропропашном севообороте 124-193 и 130-199 мг/кг соответственно.

Таблица 1

Содержание подвижного фосфора в почве в пятой ротации севооборотов, в слое 0-30 см, мг/кг

Удобрения		ЗТП*		ЗПП	
навоз, т/га	мин., ед.	В**	М	В	М
0	0	56	53	80	86
	1***	110	107	119	125
	2	164	161	174	180
8	0	76	73	85	91
	1	130	126	124	130
	2	184	181	179	185
16	0	80	77	99	105
	1	134	131	138	144
	2	189	185	193	199

НСР₀₅: А-6,1; В-4,1; С-4,5; D-2,3

Примечание.* Севообороты: ЗТП – зернотравянопропашной, ЗПП - зернопаропропашной

** Обработка почвы: В – вспашка, М – минимальная обработка;

*** N₄₂₋₅₄P₆₂K₆₂

Зернопаропропашной севооборот способствовал росту содержания подвижного фосфора, по сравнению с зернотравянопропашным севооборотом, что подтверждается данными статистической обработки (табл. 2). В слое почвы 0-30 см увеличению содержания подвижного фосфора способствовала минимальная обработка, в сравнении со вспашкой, однако это можно отметить лишь как тенденциозную закономерность.

Таблица 2

Группировка подвижного фосфора в почве по способам обработки почвы и севооборотам в пятой ротации в слое 0-30 см, мг/кг

Удобрения		Среднее по севооборотам		Среднее по обработкам	
навоз, т/га	мин., ед.	В	М	ЗТП	ЗПП
0	0	68	69,5	54,5	83
	1	114,5	116	108,5	122
	2	169	170,5	162,5	177
8	0	80,5	82	74,5	88
	1	127	128	128	127
	2	181,5	183	182,5	182
16	0	89,5	91	78,5	102
	1	136	137,5	132,5	141

	2	191	192	187	196
Среднее		128,6	129,9	123,2	135,3

НСР₀₅: севообороты – 6,1; обработка почвы – 4,1; навоз – 4,5; минеральные удобрения – 2,3

Значительное влияние на содержание подвижного фосфора оказали удобрения. Так от применения $N_{42-54}P_{62}K_{62}$ содержание подвижного фосфора увеличилось на 46,3 мг/кг в среднем по двум севооборотам, по сравнению с вариантом без использования удобрений, а от $N_{82-108}P_{124}K_{124}$ - на 101 мг/кг. Применение навоза также способствовало росту содержания фосфора в почве. При использовании одной дозы навоза содержание подвижного фосфора увеличилось на 12,5 мг/кг, а при удвоении дозы на 21,5 мг/кг. То есть навоз и минеральные удобрения являются важным фактором увеличения фосфатного фонда почвы.

Изучение изменения содержания фосфора за пять ротаций показало незначительное его снижение в севообороте с многолетними травами без применения удобрений при проведении минимальной обработки почвы и составило 4 мг/кг; при других комбинациях изучаемых агроприёмов содержание подвижного фосфора выросло (рис. 1).

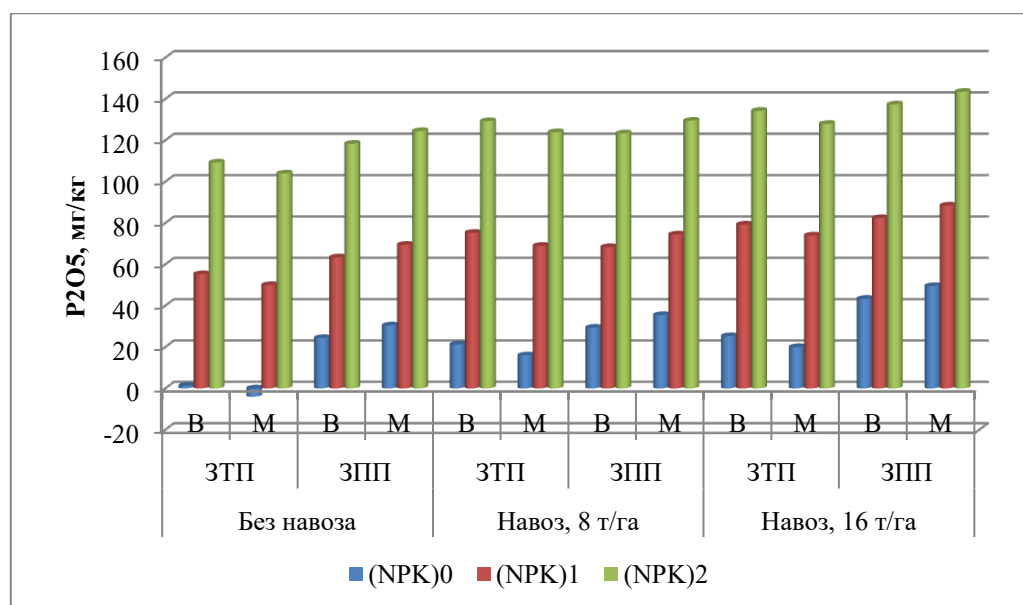


Рис. 1. Изменение содержания подвижного фосфора в почве в пятой ротации севооборотов в слое 0-30 см, мг/кг P₂O₅ к исходным показателям 1987 года

Примечание.* Севообороты: ЗТП – зернотравянопропашной, ЗПП - зернопаропропашной;

** Обработка почвы: В – вспашка, М – минимальная обработка; *** $N_{42-54}P_{62}K_{62}$

В зернопаропропашном севообороте подвижного фосфора накапливалось больше, чем в зернотравянопропашном. Также в севообороте с травами отмечается положительная роль глубокой обработки с оборотом пласта, а в севообороте с чистым паром наоборот максимальное накопление фосфора в почве наблюдается при использовании минимальной обработки почвы.

При группировке данных по изменению содержания фосфора по севооборотам и способам обработки почвы, отмечались схожие закономерности, как и при полученных данных в пятой ротации. Зернопаропропашной севооборот по изучаемому показателю превалировал над зернотравянопропашным и содержание подвижного фосфора больше накопилось при минимальной обработке почвы (рис. 2).

Рассматривая корреляционное отношение севооборотов, способов основной обработки почвы и органических удобрений с содержанием подвижного фосфора в слое почвы 0-30 см, следует отметить, что оно не удовлетворяет требованиям 5%-ного уровня значимости (табл. 3).

Показатели корреляционной связи по минеральным удобрениям удовлетворяют требованиям 5%-ного уровня значимости. По севооборотам корреляционное отношение составило 0,14, по способам основной обработки почвы - 0,01, по навозу – 0,21, а по минеральным удобрениям - 0,95.

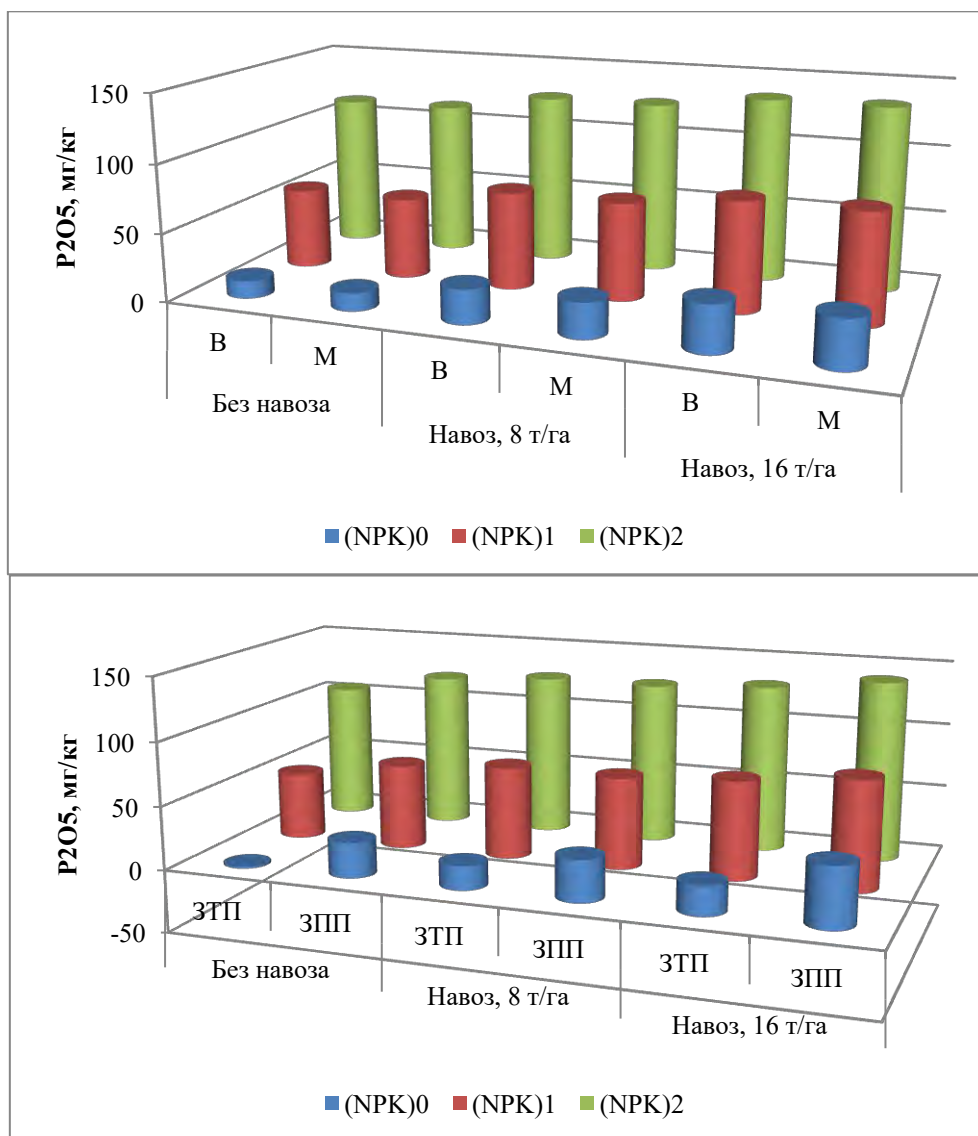


Рис. 2. Изменения содержания подвижного фосфора в почве под влиянием обработок почвы и севооборотов в слое 0-30 см, мг/кг к исходным показателям 1987 года

Таблица 3

Критерии верификации и связи факторов с содержанием подвижного фосфора в почве

Факторы	0-30 см
Корреляционное отношение (η)	
А	0,14
В	0,01
С	0,21
Д	0,95*
Долевое участие, %	
А	2,0
В	0,1

С	4,4
D	93,5

* Достоверны при $P = 0,05$

Примечание: А – севообороты, В – обработка почвы, С – навоз, D – минеральные удобрения

Наибольшая доля участия фактора в формировании фосфорного режима принадлежит минеральным удобрениям (93,5%), значительно меньшая навозу КРС (4,4%) и севообороту (2,0%) и минимальная способу основной обработки почвы (0,1%).

Выводы. В течении пяти ротаций пятипольных севооборотов на чернозёме типичном, в пахотном слое содержание подвижного фосфора изменялось под действием различных агроприёмов. На варианте без удобрений его содержание незначительно увеличилось в зернопаропропашном севообороте и осталось практически неизменным в зернотравянопропашном. С внесением органических и минеральных удобрений увеличивается и содержание подвижного фосфора в почве. Значительное увеличение (с 68 до 191 и с 69,5 до 192 мг/кг) прослеживается в среднем по севооборотам при совместном внесении максимальных доз органических и минеральных удобрений. В зернопаропропашном севообороте подвижного фосфора накапливалось больше, чем в зернотравянопропашном. В севообороте с травами отмечается положительная роль вспашки, а в севообороте с чистым паром наоборот минимальной обработки почвы.

Список литературы

1. Алексеева, Е.Н. Влияние длительного применения удобрений на почвенное плодородие и урожай культур на средневыщелоченном черноземе в зоне неустойчивого увлажнения / Е.Н. Алексеева // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов. – М.: Колос, 1978. – С. 99-117.

2. Дука, В.И. Действие длительного систематического применения удобрений при интенсивном использовании земли на урожай, его качество и плодородие почвы в условиях Западной Лесостепи УССР / В.И. Дука, Л.В. Дука, С.Т. Гутыря // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почв и продуктивность севооборотов. – М.: Колос, 1978. – С. 174-192.

3. Навольнева, Е.В. Влияние агротехнологических приёмов на показатели питательного режима чернозёма типичного / Е.В. Навольнева // Матер. Всерос. школы мол. Учёных «Фундаментальные основы создания систем земледелия с целью сохранения и воспроизводства окружающей среды», г. Белгород, 20 сен. 2018. С. 34-38

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МАТЕРИНСКОЙ ПОРОДЕ ЕЛШАНО-ГУСЕЛЬСКОГО АГРОЛАНДШАФТА

Несветаев М.Ю., Верин А.Ю., Деревягин С.С., Медведев И.Ф., Бажан Г.Н.

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

E-mail: nesvetaev.m@yandex.ru

Аннотация. Выявлены особенности распределения Cd, Ni, Pb, Cu в слое почвы 0-30 см по различным элементам рельефа с различной крутизной на северо-восточном и юго-западном склонах Елшано-Гусельского агроландшафта. Установлено, что материнская порода и почва юго-западной экспозиции содержат подвижных форм микроэлементов больше, чем плакорный (контрольный) вариант и склон северо-восточной экспозиции.

Ключевые слова: агроландшафт, материнская порода, микроэлементы, морфометрия, крутизна склона, экспозиция склона.

Микроэлементы в почве - важная составляющая для роста растений, которым доступна их подвижная форма. Содержание микроэлементов в почвах определяется комплексом показателей, включающего: содержание органического вещества, гранулометрический состав, рельеф местности, который, расчленяя территорию, создает специфический набор элементов различной крутизны и экспозиции [1,2].

Целью данного исследования является выявление особенностей содержания микроэлементов на различных формах рельефа с различной крутизной и экспозицией.

Методика исследования. Исследования проведены на территории Елшано-Гусельской равнины (г. Саратов, территории земель НИИСХ Юго-Востока), которая представляет собой ландшафтную местность с коэффициентом горизонтальной расчленённости 8,36 км/км².

Основой для исследований послужили цифровые почвенные и землеустроительные карты, а также сформированная цифровая модель рельефа на основе топографической съемки местности. Крутизна и экспозиция склонов определены с помощью группы инструментов Spatial Analyst ГИС ArcMap.

Для тестирования на двух экспозициях (северо-восточной и юго-западной), а также на «зональном» (плакорном) варианте выделены 9 элементов рельефа различной крутизны и экспозиции: Iп - слабополосие (1-3°) вогнутые склоны северо-восточной экспозиции; IIп - слабополосие (1-3°) вогнутые склоны ложбин северо-восточной экспозиции; IIIп - пологие (3-5°) вогнутые склоны северо-восточной экспозиции; IVп - слабополосие (1-3°) склоны водоразделов 2-ого порядка северо-восточной экспозиции. Водораздельный (контрольный) тип характеризовался по почти плоским (0-1,5°) выпуклым водораздельным пространством (V); Is - слабополосие (1-3°) вогнутые склоны юго-западной экспозиции; IIs - слабополосие (1-3°) вогнутые склоны ложбин юго-западной экспозиции; IIIs - пологие (3-5°) вогнутые склоны юго-западной экспозиции; IVs - слабополосие (1-3°) выпуклые склоны водоразделов 2-ого порядка юго-западной экспозиции.

Отдельная группа подвижных форм (Cu, Cd, Ni, Pb) микроэлементов на территории Елшано-Гусельской равнины тестировалась с использованием стандартных методов исследований.

Образцы отбирались из двух слоев почвенного профиля 0-30 см и 90-100 см. Гранулометрический состав почвы анализируемых образцов - тяжелосуглинистый (частиц <0,01 см - 55-60%). Контрольным вариантом для анализа изменчивости содержания тяжелых металлов в тестируемых почвах послужили результаты на плакоре.

Результаты исследования. Почвообразующей породой является темно-желтая делювиальная глина, подстилающая чернозем южный маломощный и среднемощный различной степени смывости. Содержание подвижных форм микроэлементов в данной породе приведено в табл.1.

Таблица 1

Содержание подвижных форм микроэлементов в материнской породе (на глубине 90-100 см) на различных элементах рельефа

Элемент рельефа	Крутизна склона, °	Гумус, %	Содержание мг /кг			
			Cu, мг/кг	Cd, мг/кг	Ni, мг/кг	Pb, мг/кг
I n	2,16	1,41	0,29	0,10	1,16	2,27
II n	2,19	0,85	0,16	0,05	1,05	0,81
III n	3,33	1,8	0,18	0,10	1,18	2,21
IV n	2,41	1,09	0,35	0,13	1,21	2,92
V	1,57	1,09	0,49	0,14	1,20	3,49
I s	2,09	1,00	0,63	0,17	1,08	3,26
II s	3,57	1,00	0,6	0,16	1,08	3,09
III s	3,80	0,80	0,37	0,12	1,08	2,24
IV s	3,09	0,75	0,76	0,17	1,13	3,68
K _{кор} с рельефом		-	0,08	0,08	-0,31	-0,04
K _{кор} с гумусом		-	-0,52	-0,28	0,55	-0,13

Исследования показали, что в условиях сложного рельефа местности наблюдаются заметные колебания в содержании гумуса в материнской породе (90-100см). Процессы внутрипочвенной эрозии способствовали миграции подвижных форм гумуса. Статистическая обработка результатов химического анализа показала уровень связей гумуса с содержанием тяжелых металлов. Количественное содержание гумуса в материнской породе не отразилось на формировании запасов тяжелых металлов. Исключением из ряда тестированных элементов умеренная отрицательная связь с рельефом местности обнаружено только с никелем, что указывает на высокую его подвижность на глубине 90-100 см.

Выявлены особенности содержания тяжелых металлов по экспозициям склонов в агроландшафте.

Установлено, что обеспеченность почв склона юго-западной экспозиции в целом выше, чем северо-восточной, за исключением распределения никеля, который лучше накапливается там, где больше органических веществ. По нашим данным, содержание гумуса на глубине 90-100 см выше на северном склоне и, следовательно, содержание доступных форм никеля там выше, что подтверждается средним значением корреляционной связи ($r=0,55$) у никеля. По элементам рельефа можно отметить тот факт, что пологие склоны и ложбины характеризуются минимальным содержанием всех микроэлементов, что указывает на особенности их водного режима, обусловленного поверхностным и внутрипочвенным передвижением влаги атмосферных осадков.

Наличие в почве тяжелых металлов - необходимый атрибут процесса питания растений. Особенно важен уровень их содержания в верхнем гумусовом слое 0-30 см, который является основной пищевой базой для вегетации растений (табл.2).

Установлен средний и высокий уровень корреляционной связи тяжелых металлов с гумусом и рельефом агроландшафта.

Отрицательно средний положительный уровень был установлен для меди и отрицательный для никеля и положительно высокий для кадмия, что указывает на малоподвижность кадмия в почве.

Корреляционная связь содержания тяжелых металлов в почве с рельефом является средней по всем рассматриваемым элементам. Флуктуации указывают на то, что чем больше смыв - тем больше и содержание элементов, так как обнажаются нижележащие горизонты, которые более насыщены ими, так как ближе к почвообразующей породе.

Таблица 2

Содержание подвижных форм микроэлементов в верхнем слое почвы (0-30 см) в зависимости от элемента рельефа и крутизны склона

Элемент рельефа	Крутизна склона, °	Гумус, %	Содержание мг /кг			
			Cu	Cd	Ni	Pb
I n	2,16	2,91	0,13	0,04	0,99	0,74
II n	2,19	2,44	0,15	0,03	0,74	0,55
III n	3,33	1,99	0,14	0,05	0,83	1,05
IV n	2,41	2,21	0,10	0,04	0,85	0,62
V	1,57	3,05	0,11	0,04	1,21	0,90
I s	2,09	3,33	0,14	0,06	0,99	0,72
II s	3,57	3,05	0,10	0,05	0,83	0,61
III s	3,80	2,17	0,23	0,06	0,84	1,14
IV s	3,09	2,44	0,20	0,07	1,16	1,22
K _{кор} с рельефом		-0,49	0,49	0,60	-0,42	0,44
K _{кор} с гумусом		-	-0,41	-0,03	0,44	-0,40

Следовательно, повышенное накопление представленных подвижных форм микроэлементов на юго-западной экспозиции можно объяснить тем, что это склон круче и короче, поэтому смыв верхних горизонтов почвы там выше, что способствует повышенному содержанию микроэлементов в пахотном слое почвы. Отмечено, что подвижные формы представленных микроэлементов имеют средние корреляционные связи с органическим веществом почвы ($r=0,42$), и их концентрации повышаются с повышением гумуса в почве.

Ложбины стока несмотря на то, что активно размываются, содержат минимальное количество микроэлементов, так как в них в периоды активного стока талых вод и ливней потоки воды смывают легкорастворимые формы металлов и выносят на надпойменные террасы и в реки.

Выводы. Таким образом, выявлено, что орографический фактор - важный фактор перераспределения тяжелых металлов в почве.

Юго-западная экспозиция, являясь более крутой, чем северо-восточная, способствует тому, что в пахотном слое почвы всех элементов рельефа здесь более высокое содержание микроэлементов. Смыв почвы на пологих склонах обеих экспозиций, обнажающий нижележащие горизонты почвы, предопределяет и более высокое содержание рассматриваемых элементов в пахотном слое. В ложбинах стока, где активно работают водные потоки атмосферных осадков, отмечается снижение содержания тяжелых металлов по сравнению с материнской породой.

Список использованных источников

- 1.Медведев И.Ф., Деревягин С.С. Тяжелые металлы в экосистемах/ Саратов: «Ракурс», 2017. – 178 с.
- 2.Дубовик Д.В., Дубовик Е.В. Тяжелые металлы в склоновом агроландшафте. Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2016. – 170 с.

Несветаев М.Ю., аспирант, Кораблёва И.Н., научный сотрудник

ФГБНУ НИИСХ «Юго-Востока»

E-mail: nesvetaev.m@yandex.ru

Аннотация. *Соблюдение основных требований агроэкологического регламента использования эрозионно-опасных земель с дифференцированным применением по типам агроландшафтов почвозащитных мероприятий позволит повысить степень адаптивности систем земледелия, улучшить ресурсосбережение и состояние почвенного плодородия, повысить продуктивность угодий и природоохранную значимость агроландшафтов.*

Ключевые слова: агроландшафт, водная эрозия, противоэрозионная организация территории, обработка почвы, технология возделывания.

Соблюдение требований системности, дискретности, ресурсосбережения, а также обеспечения природоохранной направленности лежат в основе адаптивно-ландшафтной организации территории сельскохозяйственного предприятия. В связи с этим размещение угодий, полей севооборотов, рабочих участков, лесных полос, противоэрозионных гидротехнических сооружений, разработку технологий возделывания полевых культур необходимо выполнять, соблюдая эколого-ландшафтные условия территории.

Негативные последствия антропогенного воздействия на ландшафты, проявившиеся в виде ускоренного развития водной эрозии и дефляции, что привели к сокращению площади сельскохозяйственных угодий, заилению рек, прудов и водоемов, известны во многих регионах России [1, 2, 3]. Ускоренная эрозия почв при сельскохозяйственном использовании ландшафтов обусловлена сложностью рельефа и незарегулированностью паводковых и ливневых вод на склоновых землях. Ветроударные склоны и почвы с легким гранулометрическим составом интенсивно подвергаются процессам дефляции. Все это вызывает повышенную экологическую напряженность и определяет необходимость разработки мероприятий по организации использования земельных ресурсов с учетом экологических условий агроландшафта в соответствующих природных зонах.

Изучение элементов адаптивно-ландшафтной организации территории выполнялось в стационарном опыте отдела «Экологии агроландшафтов» ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Стационарный опыт размещался на приводораздельных склонах южной и северной экспозиции. Почвенный покров опытного участка был представлен черноземом южным среднемогучим малогумусным слабой и средней степени смытости. Гумусовый горизонт с содержанием гумуса более 1% не превышал 45 см. Гранулометрический состав почвы - тяжелосуглинистый с содержанием физической глины 50%. Содержание гумуса в пахотном слое почвы колебалось от 2,55 до 2,94% в зависимости от смытости. В опытах проводились исследования по изучению влияния типов севооборотов, лесных полос, простейших гидротехнических сооружений, способов противоэрозионной обработки почвы на экологические параметры агроландшафтов. Оценка экологических параметров агроландшафта выполнялась по следующим показателям: высота снегового покрова, запасы воды в снеге, объём стока талых вод, смыв почвы, запасы влаги в метровом слое почвы, урожайность озимой пшеницы, яровой пшеницы и проса.

При адаптивно-ландшафтной организации территории необходимо для каждого типа агроландшафта разработать организационно-хозяйственные, лесомелиоративные, агротехнические и гидротехнические мероприятия, направленные на рациональное использование почвенного плодородия пахотных земель, включая оптимальное соотношение угодий, элементы экологического каркаса, структуру посевных площадей, технологии возделывания полевых культур.

Исходя из того, что различные виды культурных растений, а также технологии их возделывания, изменяют состав и распределение химических веществ, влияют на эрозионные процессы, динамику накопления гумуса и физические свойства почв, осуществляется дифференцированное размещение сельскохозяйственных культур в зависимости от типа агроландшафта, что повышает адаптивность севооборотов, их почвозащитную, фитосанитарную и ресурсосберегающую функцию.

Так, при наблюдениях за смывом почвы на склонах различной крутизны установлено, что в севообороте с многолетними травами потери почвы от водной эрозии в 1,7-1,9 раза ниже по сравнению с зернопаровым севооборотом (рис. 1).

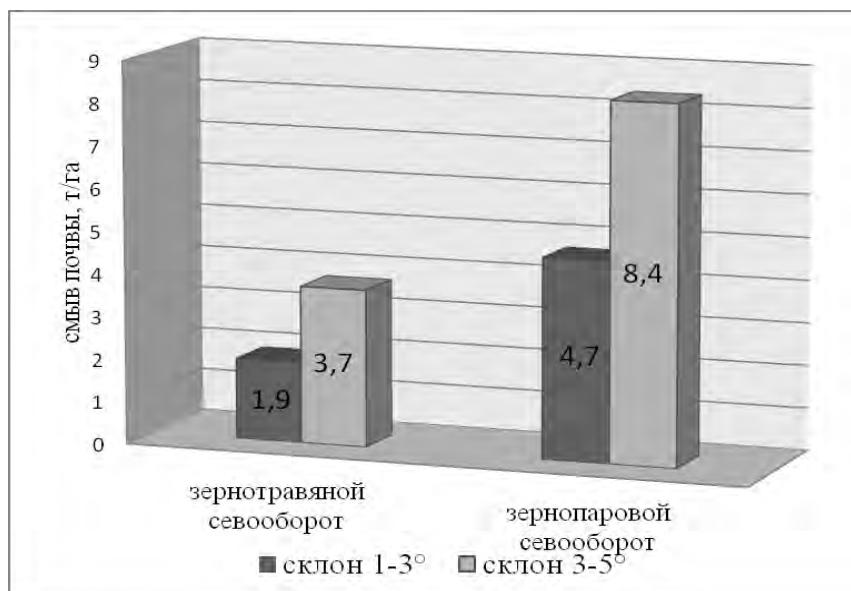


Рисунок 1. Смыв почвы в зависимости от типа севооборота и крутизны склона

Поэтому рациональная структура посевных площадей при адаптивно-ландшафтной организации территории должна формироваться с учетом типа агроландшафта, а природоохранная направленность обеспечиваться путём увеличения максимальной площади под многолетними травами с 20 до 80% (табл. 1).

Таблица 1

Структура посевных площадей по типам агроландшафта

Тип агроландшафта, (крутизна склона, °)	Пар, пропашные, %	Однолетние культуры сплошного сева, %	Многолетние травы, %
Плакорно-равнинный (до 1°)	30-40	60-70	-
Склоново-ложбинный (1-3°)	25-30	40-50	20-35
Склоново-овражный (3-5°)	10-20	40-60	20-50
Балочно-овражный (5-8°)	-	40-60	до 60
Крутосклоновый (>8°)	-	до 20	до 80

В результате выполненных в стационарном опыте НИИСХ Юго-Востока длительных исследований (1976-2018), установлено, что экологические рубежи из лесных полос и простейших гидротехнических сооружений обеспечивают лучшее снегонакопление, повышают влагообеспеченность возделываемых культур и сокращают эрозионные процессы в агроландшафте (табл. 2).

Таблица 2

Влияние экологических рубежей на гидрологические показатели
(НИИСХ Юго-Востока, склон 1-3° северной экспозиции), 1976-2018 гг.

Варианты размещения экологических рубежей	Запасы воды в снеге, мм	Запасы продуктивной влаги в 1,5 м слое, мм	Сток талых вод, мм	Смыв почвы, т/га
Пашня без лесных полос (контроль)	78	159	14	6
Пашня с лесными полосами	88	180	12	4
Пашня с лесными полосами и валами-террасами	91	195	6	2
НСР ₀₉₅	3,3	9,0	2,4	1,1

Создание на пахотных землях склонов водорегулирующих лесных полос позволяет повысить снегонакопление на 15-19%, при этом запасы воды в снеге увеличиваются на 13-16% в сравнении с участком пашни без лесных полос.

Лесные полосы в сочетании с простейшими гидротехническими сооружениями, размещенные на приводораздельных склонах обеспечивают лучшее снегонакопление, более интенсивное поглощение снеговой воды в период снеготаяния, что отражается ростом запасов продуктивной влаги в почве на 13-22%. Сток талых вод на пашне с водорегулирующими лесными полосами уменьшается на 12%, а на пашне с лесными полосами в сочетании с валами-террасами в 2,3 раза. Эрозионные потери почвы с поля, защищенного лесными полосами и валами-террасами, сокращаются в 1,5-2 раза по сравнению с полем без экологических рубежей.

Формирование на склоновых агроландшафтах экологического каркаса, представленного водорегулирующими лесными полосами совместно с напашными валами-террасами, обеспечивает рост продуктивности сельскохозяйственных культур (табл. 3). Урожайность яровой пшеницы повышается на 12-24%, озимой пшеницы на 5-18%, проса на 7-11% относительно контроля.

Таблица 3

Урожайность культур по вариантам размещения экологических рубежей, ц/га
(НИИСХ Юго-Востока, склон 1-3° северной экспозиции), 1976-2016 гг.

Культура	Пашня без лесных полос (контроль)	Пашня с лесными полосами	Пашня с лесополосами и валом-террасой	НСР ₀₉₅
Яровая пшеница	13,2	14,9	16,4	1,4
Озимая пшеница	24,2	25,4	28,7	1,8
Просо	19,6	21,0	21,8	1,8

Паровое поле в склоновых агроландшафтах в наибольшей степени подвержено эрозионным процессам. По данным А.И. Шабаева [5] в результате выпадения ливневых осадков смыв почвы на поле, занятом чистым паром, может достигать 40-50 т/га.

Выполненные в стационарном опыте многолетние исследования выявили высокую эффективность применения на склоновых землях для защиты парового поля от эрозионных процессов буферных полос из однолетних трав (рис. 3).



Рисунок 2. Аккумуляция смытой с парового поля почвы буферными полосами из однолетних трав

Буферные полосы, размещенные контурно-параллельно, гасят скорость стекающих по склону потоков воды и аккумулируют смываемый с верхних участков парового поля мелкозем, что обеспечивает сокращение смыва почвы в 2-2,5 раза. Для парового поля, размещенного на склоне крутизной 1-3° рекомендуемая ширина между буферными полосами составляет 100 м, с увеличением крутизны склона расстояние уменьшают [4].

В зависимости от типа агроландшафта необходимо дифференцировать применение ресурсосберегающих почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Так как склоновые агроландшафты в наибольшей степени подвержены эрозионным процессам, здесь необходимо применять технологии возделывания полевых культур, основанные на применении почвозащитных приемов обработки почвы.

В результате длительных исследований в НИИСХ Юго-Востока в целях защиты почв от эрозии и сокращения энергетических затрат при возделывании полевых культур разработана почвозащитная гребнекулисная обработка почвы для склоновых агроландшафтов. При гребнекулисной обработке стерневые остатки дисковыми рабочими органами срезаются с поверхности почвы и формируются в ленту, в виде кулисы и одновременно проводится рыхление почвы на необходимую глубину. Срезанная и сформированная в виде кулисы стерня, выполняет функцию дренирующего материала, улучшая водопроницаемость почвы, что улучшает впитывание талых вод и способствует сокращению эрозии (рис. 4). Гребнекулисная обработка обеспечивает лучшее снегонакопление, снижает сток талых вод на 24%, смыв в 1,7 раза относительно вспаханных участков.[5,6]



Рисунок 3. Гребнекулисная обработка почвы в склоновом агроландшафте

Выводы.

Для усиления природоохранной направленности сельскохозяйственного производства необходимо организацию территории предприятий выполнять с учетом экологических условий природных зон и конкретных типов агроландшафтов.

Природоохранная направленность на уровне агроландшафта обеспечивается за счет рационального размещения элементов экологического каркаса: лесных полос, простейших гидротехнических сооружений, буферных полос из однолетних трав, применения адаптированных агротехнических мероприятий. Соблюдение основных требований по использованию эрозионно-опасных земель позволит улучшить состояние почвенного плодородия, повысить продуктивность угодий и природоохранную значимость землеустройства.

Список литературы

1. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 123 с.
2. Заславский М.Н., Каштанов А.Н. Почвоводоохранное земледелие. М.: Россельхозиздат, 1984. – 462 с.
3. Извеков А.С. Армавирский ветровой коридор - источник эрозионных процессов. – Вестник РАСХН.- 1995. -№1. – С. 39-41.
4. Шабаев А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья - Саратов, 2003. - 344 с.
5. Шабаев А.И., Жолинский Н.М., Демьянова Т.В., Цветков М.С., Янина С.М. Гребнекулисная обработка почвы под пшеницу в склоновых агроландшафтах Поволжья // Земледелие, 2012. - №7.- С.22-24.
6. Соколов Н.М., Шабаев А.И., Стрельцов С.Б., Худяков В.В. Способ борьбы с эрозией почв. Пат. РФ №2443093, МПК: А01В 79/02, А01В 13/16. Заявлено 14.04.2010; Опубликовано 27.02.2012 Бюл. № 6.

УДК: 631.811

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АССОЦИАЦИЙ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

Никитин С. Н., д. с.х. н., Сайдяшева Г.В., старший научный сотрудник, к. с.х. н.
ФГБНУ "Ульяновский НИИСХ"
E-mail: Galina_83@list.ru

В результате проведенных исследований было установлено, что применение азотфиксирующих бактерий оказало стимулирующее воздействие на развитие микроорганизмов, использующие минеральные формы азота. Наиболее эффективным являлось применение АПМ и Азотовит + АПМ, где наблюдалось увеличение данной группы микроорганизмов в течение вегетационного периода яровой пшеницы на 15–38 и 21–32 % соответственно. Также изучаемые биопрепараты способствовали снижению поражаемости растений яровой пшеницы такими болезнями, как бурой ржавчиной и корневой гнилью.

Ключевые слова: яровая пшеница, азотфиксирующие бактерии, биопрепарат, урожайность, чернозем выщелоченный

Введение

Исследования по искусственному внесению отобранных штаммов бактерий в почву с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных культур начались вскоре после возникновения микробиологической науки. Долгое время внимание привлекали, в первую очередь, азотфиксирующие бактерии. Открытие у микроорганизмов способности к усвоению азота атмосферы вызвало естественное желание попытаться улучшить азотное питание растений целенаправленным внесением diaзотрофов в почву. Но неоднозначность результатов многих исследований является главным препятствием для разработки надежной и эффективной технологии применения бактериальных удобрений. Основная проблема в том, что почва представляет для интродуцируемых бактерий чрезвычайно неоднородную среду [1, 2, 3].

Материалы и методика исследования

Применение высокоэффективных ассоциаций микроорганизмов для инокуляции сельскохозяйственных культур требует более полного изучения механизма их взаимодействия и условий их активного функционирования для успешного регулирования их деятельности [4, 5]. В настоящее время в ряде стран изучается возможность совместного применения азотных и фосфорных биологических удобрений. В связи с этим, в условиях лесостепи Среднего Поволжья в 2000–2001 гг. на опытных полях Ульяновского НИИ сельского хозяйства проводили исследования по изучению эффективности применения на яровой пшенице биологических препаратов азотовит, бактофосфин и активатор почвенной микрофлоры (АПМ) в чистом виде и в смеси [6, 7].

Почва на опытном участке – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый. Содержание гумуса составляет 5,65%, общего азота – 0,26%, валового фосфора – 0,078%, pH – 6,6, сумма поглощенных оснований 55,6 мг.× экв. /100 г почвы, P₂O₅ и K₂O (по Чирикову) 215 и 103 мг/кг почвы.

Испытания препаратов в полевых условиях проводили путем внесения в почву ранцевым опрыскивателем перед предпосевной культивацией, почву обрабатывали в соответствии с рекомендациями фирмы «Биолин» с нормой расхода рабочего раствора 300 л/га. В почву биологические удобрения вносили из расчета Азотовит и Бактофосфин – 0,2 л/га, АПМ – 1 л/га непосредственно перед предпосевной культивацией. Площадь учетной делянки 82,8 м², повторность четырехкратная.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований показали, что применение биоудобрений способствует увеличению численности основных физиологических групп микроорганизмов в почве. Так, численность азотобактера и олигонитрофилов в почве по всем вариантам в течение вегетации яровой пшеницы увеличивается в 1,6–2,4 раза относи-

тельно контролю. Численность аммонифицирующих и анаэробных азотфиксирующих бактерий увеличивается на всех вариантах в 1,2–2,1 раза. Численность бактерий, использующих минеральные формы азота и численность грибов в течение вегетации культуры по вариантам изменялась незначительно (табл.1).

Исследуемые биопрепараты способствовали снижению поражаемости растений яровой пшеницы болезнями. За годы исследований растения были сильно поражены бурой ржавчиной и корневой гнилью, при применении Азотовита + Бактофосфин, Азотовита + АПМ и Бактофосфина + АПМ наблюдалось снижение поражаемости растений данными болезнями.

Наблюдения за динамикой содержания азота в растениях яровой пшеницы показали, что применение биологических удобрений способствовало наиболее лучшему усвоению этого элемента растениями.

В фазе кущения яровой пшеницы содержание азота в растениях варьировало от 4,0 до 4,56 %. На всех исследуемых вариантах количество азота по сравнению с контрольным вариантом увеличивалось на 0,14–0,56 %. При этом более высокое содержание отмечено было при применении Азотовита (4,47 %), АПМ (4,47 %) и Азотовита + АПМ (4,56 %), тогда как на контроле этот показатель составлял 4,0%.

Содержание азота в фазе трубкования изменялось от 2,32 до 2,63 %. При использовании Азотовита в чистом виде и в смеси с АПМ содержание его в растительных образцах находится примерно на уровне контроля, на других вариантах происходило увеличение на 0,17–0,3 %. Максимальное содержание азота (2,63 %) было отмечено при применении АПМ.

Таблица 1

Влияние биопрепаратов на динамику численности микроорганизмов в почве

Срок определения	Варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Грибы на среде Чапека, тыс. шт./г почвы								
25.05	111,0	122,0	120,6	150,2	114,2	129,1	132,8	114,6
25.06	144,6	144,7	143,6	174,4	142,1	164,1	153,8	169,9
25.07	119,1	139,3	142,5	172,7	151,3	148,6	133,8	152,4
Бактерии на среде КАА, млн. шт./г почвы								
25.05	16,9	16,2	21,7	19,4	22,3	20,1	19,1	21,8
25.06	23,3	26,7	25,7	28,9	28,1	27,8	27,6	25,6
25.07	22,5	26,9	25,8	31,1	28,3	26,9	26,5	25,5
Бактерии на среде МПА, млн. шт./г почвы								
25.05	17,4	25,9	17,9	30,1	30,4	32,8	34,0	27,7
25.06	28,1	46,8	34,0	43,1	48,4	55,7	49,4	37,1
25.07	23,1	43,4	30,4	42,7	41,4	49,4	44,7	30,1
Бактерии на среде Эшби, млн. шт./г почвы								
25.05	0,25	0,63	0,38	0,47	0,54	0,57	0,52	0,42
25.06	0,58	1,48	0,85	1,23	1,28	1,37	1,50	1,01
25.07	0,56	1,25	0,90	1,19	1,14	1,37	1,30	0,92
Анаэробные азотфиксаторы на среде Виноградского, тыс. шт./г почвы								
25.05	49,2	113,0	53,7	81,9	82,8	83,7	87,4	63,8
25.06	63,4	141,5	63,8	109,0	97,1	134,8	137,3	99,5
25.07	64,1	111,6	69,1	114,8	92,2	104,4	110,3	83,5

*Примечание: 1 – Контроль; 2 – Азотовит; 3 – Бактофосфин; 4 – АПМ; 5 – Азотовит + Бактофосфин; 6 – Азотовит + АПМ; 7 – Бактофосфин + АПМ; 8 – Азотовит + Бактофосфин + АПМ

В фазу цветения яровой пшеницы концентрация азота в растениях контрольного образца составляла 1,81 %, а на вариантах Азотовит + АПМ, Бактофосфин и Бактофосфин + АПМ наблюдается повышение содержания азота на 0,08; 0,11 и 0,13 % соответственно. На остальных вариантах опыта содержание азота было ниже контрольного варианта.

Изучаемые биоудобрения по-разному влияли на содержание белка в зерне яровой пшеницы. Так, в среднем за два года на всех исследуемых вариантах наблюдалась тенденция увеличения содержания белка относительно контрольного варианта на 0,1–1,7 %. Применение АПМ и Азотовита + Бактофосфин наиболее благоприятно сказывалось на белковости зерна яровой пшеницы, где в среднем за два года содержания белка увеличивалось на 1,6 и 1,7 %.

Применение активатора почвенной микрофлоры и биоудобрений на посевах яровой пшеницы повышало ее урожайность на 1,1–3,0 ц/га, или 5,5–15,1 %. Наибольший эффект получен на вариантах с обработкой почвы смесями биопрепаратов Азотовит + Бактофосфин и Бактофосфин + АПМ, где прибавка урожая составила 3,0 ц/га, или 15,1 %.

Вывод

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что использование смешанных культур микроорганизмов для внесения в почву является более эффективным. Применение биопрепаратов оказало стимулирующее воздействие на развитие микроорганизмов, использующие минеральные формы азота. В частности, наиболее эффективным являлось применение АПМ и Азотовит + АПМ, где наблюдалось увеличение данной группы микроорганизмов в течение вегетационного периода яровой пшеницы на 15–38 и 21–32 % соответственно.

Список литературы

1. Кожемяков А.П., Белимов А.А. Перспективы использования ассоциаций азотфиксирующих бактерий для инокуляции важнейших сельскохозяйственных культур. С-Пб.: ВНИИСХМ, 1991. Т.61. С. 7–18.
2. Никитин С.Н. Совершенствование системы удобрения яровой пшеницы с использованием биопрепаратов и микроэлементов (ЖУСС-2) в условиях лесостепи Поволжья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Никитин Сергей Николаевич. – Ульяновск, 2002. – 136 с.
3. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М. : ВНИИА. – 2005. – 302 с.
4. Никитин С.Н. Влияние последствия органических удобрений и инокуляции семян на продуктивность яровой пшеницы // Земледелие. – 2013. – №8. – С. 12-14.
5. Захаров А.И., Никитин С.Н. Эффективность адаптивно-ландшафтной системы земледелия в засушливых условиях Ульяновской области // Земледелие. – 2013. – №3. – С. 3-5.
6. Никитин С.Н. Оценка эффективности применения биопрепаратов в Среднем Поволжье / С.Н. Никитин. – Ульяновск: Изд-во ИПК «Венец» УлГТУ, 2014. – 135 с.
7. Никитин С.Н. Оценка эффективности применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи Среднего Поволжья. – Ульяновск: УлГТУ. – 2017. – 316 с.

УДК: 631.811 631.816 631

**БАЛАНС ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИ-
НЕРАЛЬНЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВСА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

Никитин С.Н., Сайдяшева Г.В., Захаров С.А.

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»

E-mail: Galina_83@list.ru

Приведены результаты полевого опыта по изучению влияния минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит на баланс основных элементов питания. Установлено, что основная доля выноса приходилась на зерно, увеличение выноса связано с ростом урожайности и повышением содержания этих элементов в продукции. Баланс азота, фосфора и калия по всем вариантам опыта был отрицательным, как при применении минеральных удобрений и биопрепарата Бисолбифит, так и без них.

Ключевые слова: овес, минеральные и модифицированные удобрения, баланс элементов питания, вынос элементов питания.

Введение

Резкое уменьшение объемов применения минеральных удобрений произошло за последние годы во всех регионах Российской Федерации, что привело к снижению урожайности и качества сельскохозяйственных культур. При этом только часть питательных веществ используют растения поступающих в почву с минеральными удобрениями. Повышение эффективности использования растениями элементов питания из минеральных удобрений имеет большое значение для сельского хозяйства [1, 2, 5]. Одним из путей решения этой проблемы может быть применение микробиологических препаратов, созданных на основе агрономически полезных микроорганизмов, обладающих комплексом таких свойств, как стимуляция роста растений, фунгицидная и бактерицидная активность, антистрессовое действие, фиксация молекулярного азота, фосфатмобилизующая активность.

Долгое время считалось, что микробиологические препараты не играли существенной роли в повышении эффективности земледелия, в первую очередь, из-за несовершенства технологий их применения на твердых носителях (торф, слюды) и из-за недостаточной предсказуемости результатов их использования. Только в последнее время появились фундаментальные исследования, результаты которых позволяют преодолеть имеющиеся недостатки микробиологических препаратов и предложить принципиально новые подходы к оптимизации микробно-ризобиального взаимодействия [3, 7].

Материалы и методика исследования

Исследования проводили на стационарном участке опытного поля Ульяновского НИИСХ в 2016–2018 годы в зернопаровом севообороте: пар чистый – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень – овес. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 6,43–6,62%, доступных соединений фосфора и калия (по Чирикову) 214–228 и 101–117 мг/кг почвы, обменной кислотностью 6,3–6,8единиц рН. Объектами исследований являлись:

-минеральное удобрение Азофоска с содержанием азота, фосфора и калия по 15% (NPK);

-микробиологический препарат БисолбиФит, основу которого составляет штамм ризосферных бактерии *BacillusSubtilis Ч-13*. Бактерии обладают способностью синтезировать вещества, подавляющие развитие фитопатогенных грибов и бактерий, а также вещества, стимулирующие рост растений. Кроме того, они способны фиксировать азот атмосферы;

-биомодифицированное удобрение (NPKм ½ NPKм). Для приготовления биомодифицированного удобрения использовали сухую форму биопрепарата БисолбиФит из расчета 4 кг на 1 т удобрений. Биопрепарат наносили на минеральное удобрение в день его внесения в почву.

Схема опыта состояла из 5 вариантов:

1. Контроль без удобрений
2. БисолбиФит – предпосевная обработка семян дозой 400–600 г/т
3. NPK–Азафоска в дозе 15 кг д.в./га
4. NPKм–обработка гранул Азофоски в дозе 15 кг д.в./га биопрепаратом
5. ½ NPKм – обработка гранул Азофоски в дозе 7,5 кг д.в./га биопрепаратом.

Учетная площадь делянок 100 м² (4*25), повторность трехкратная, расположение их рандомизированное, организация полевых опытов, отбор почвенных и растительных образцов проведение наблюдений и лабораторных анализов, осуществляли по соответствующим ГОСТ-ам.

Результаты и их обсуждения. В наших исследованиях при расчете баланса элементов питания на тяжелосуглинистой почве в приходной части учитывали следующие источники поступления питательных веществ; с минеральными удобрениями (биопрепаратом), атмосферными осадками, семенами. Поступление азота с атмосферными осадками ежегодно выпадает в Лесостепи – 10 кг азота, в Степи – 4 кг, Полесье и Прикарпатье – 5 кг [8]. Эта статья рассчитывается только для азотных удобрений, поскольку поступление других элементов с осадками незначительны. Поступление элементов питания с семенами невелико и намного ниже других статей приходной части баланса и актуальна только для культур, у которых высокая норма высева. Для расчета были взяты следующие показатели: норма высева и содержание элементов питания в семенах.

В приходных статьях баланса более высокий удельный вес составляло поступление азота с удобрениями (16 кг д.в./га и 7,5 кг д.в./га), а также фиксация молекулярного азота микроорганизмами, входящими в состав биопрепарата.

Вынос элементов питания – это основная статья потерь элементов питания, в расходной части учитывали вынос элементов питания с урожаем (зерно + солома), непродуктивные потери азота удобрений. Данная статья относится к потерям только азотных удобрений, поскольку именно для них характерны различные пути непродуктивных потерь в газообразном состоянии и в результате вымывания. В наших исследованиях для расчетов использовался усредненный показатель на черноземных почвах – 10 %.

В среднем за 2015–2017 гг. при применении изучаемых удобрений вынос азота зерном и соломой (кг/га) изменялся от 57,3 до 69,0 кг/га, обработка минеральных удобрений биопрепаратом БисолбиФит обеспечила возрастание выноса азота по отношению контролю на 14–20 %. Размер выноса азота при инокуляции семян овса составил 6 %.

Вынос фосфора с урожаем зерна изменялся от 25,1 до 28,2 кг/га, с соломой с 12,7 до 15,9 кг/га. Нужно отметить, что биомодификация повышала вынос фосфора зерном овса по отношению к контролю на 2–14 %, соломой на 6–25 %. Суммарный вынос повышался от применения минеральных удобрений и биопрепарата с 39,2 до 44,2 кг/га.

Суммарный вынос калия зерном и соломой изменялся от 41,1 до 49,3 кг/га, использование всех видов изучаемых удобрений повышало вынос калия на 6–21 %.

Расчет баланса в кг/га не всегда дает возможность до конца осознать степень влияния выращивания культур на состояние почвы. Показатель интенсивности баланса дает более глубокое понимание ситуации. Выражается в процентном соотношении поступления элементов в почву к их потерям. Показатель интенсивности баланса показывает, на сколько процентов вынос элемента питания компенсируется поступлением его из различных источников [1, 5].

Согласно обобщенным данным И.Н. Захаренко, на черноземных почвах нормальным считается такой уровень применения удобрений, когда интенсивность баланса азота состав-

ляет не менее 80 %, фосфора – 130–150 % и калия 80–100 %. На дерново-подзолистых почвах соответственно 110–120 % азота, 170–220 % фосфора и 100–115 % калия.

Проведенные расчеты баланса азота в среднем за 3 года исследований (табл. 1) показали, что баланс азота по всем вариантам был отрицательным и варьировал от -18,6 до -31,3 кг/га. На варианте где семена изучаемой культуры были обработаны биопрепаратом БисолбиФит, баланс азота практически находился на уровне контрольного варианта и составил -27,4 кг/га. При этом интенсивность баланса азота составила 45–73 %. Использование биомодифицированной азофоски снижало возмещение азота по сравнению с другими вариантами в связи большим выносом с конечной продукцией. Таким образом, становится ясно, что только на 73 % потери компенсируются поступлением.

Таблица 1

Баланс азота в зависимости от применения минеральных удобрений
и биопрепарата, кг/га. Среднее за 3 года

Вариант	Вынос азота всего	Поступление азота всего	Баланс, +/-	Интенсивность баланса, %
1	57,3	26	-31,3	45
2	60,5	33,1	-27,4	55
3	66,7	42,0	-24,7	63
4	69,0	50,4	-18,6	73
5	65,2	41,3	-23,9	63

В отличие от азота фосфор не имеет естественных источников пополнения запасов в почве. Вынос фосфора с урожаем восполняется практически только при внесении фосфорных и органических удобрений. Многие авторы полагают [2, 4, 6], что при внедрении системы удобрений допускается умеренно отрицательный баланс фосфора, который не изменит уровень плодородия почвы.

Из таблицы 2 видно, что баланс фосфора по всем вариантам опыта был отрицательным и варьировал от -27,0 до -39,2 кг/га, использование азофоски, как в чистом виде, так и обработанной биопрепаратом уменьшало баланс фосфора на 2,4–10,9 кг/га по отношению к контрольному варианту.

Таблица 2

Баланс фосфора в зависимости от применения минеральных удобрений
и биопрепарата, кг/га. Среднее за 3 года

Вариант	Вынос фосфора			Поступление фосфора с удобрениями	Баланс, +/-	Интенсивность баланса, %
	с зерном	с соломой	всего			
1	25,1	12,7	37,9	0	-37,9	0
2	25,7	13,5	39,2	0	-39,2	0
3	28,0	15,0	43,0	16	-27,0	37
4	28,2	15,9	44,2	16	-28,2	36
5	28,0	15,0	43,0	7,5	-35,5	17

Баланс калия, также складывался по всем вариантам опыта отрицательным, как при использовании минеральных удобрений, так и без них (табл. 3), причем без внесения минеральных и биоминеральных удобрений дефицит калия увеличился, и на варианте где была проведена предпосевная обработка семян биопрепаратом БисолбиФит, баланс составил -43,6 кг/га. Несмотря на внесение минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата, баланс элементов питания являлся дефицитным. Интенсивность баланса калия при внесении азофоски в чистом виде и модифицированной азофоски находилось практически на одном уровне, и составила 32–33 %. Использование половинной дозы модифицированной азофоски

($\frac{1}{2}$ N15P15K15_m) снижало возмещение калия в связи с большим выносом с конечной продукцией.

Таблица 3

Баланс калия в зависимости от применения минеральных удобрений и биопрепарата, кг/га. Среднее за 3 года

Вариант	Вынос калия			Поступило калия с удобрениями	Баланс, +/-	Интенсивность баланса, %
	зерно	солома	всего			
1	13,9	27,1	41,1	0	-37,9	0
2	16	27,5	43,6	0	-43,6	0
3	17,1	31,3	48,4	16	-32,4	33
4	17,2	32,1	49,3	16	-33,3	32
5	17,1	31,3	48,4	7,5	-40,9	15

Заключение. Таким образом, полученные результаты показали, что при применении минеральных удобрений и биопрепарата увеличивался вынос азота, фосфора и калия как в основной, так и побочной продукции овса, причем увеличение выноса связано с ростом урожайности и повышением содержания этих элементов в продукции. Отсутствие приходных статей по фосфору и калию при систематическом изъятии их с сельскохозяйственной продукцией способствует без применения удобрений истощению плодородия почвы. При этом данные элементы питания могут стать основной причиной недобора урожая. В целом по опыту уровень внесения элементов питания – недостаточный. При применении изучаемых удобрений баланс является более интенсивным по фосфору и калию и менее интенсивным по азоту.

Список литературы

1. Гаврилова Ю.А. Эффективность применения сложных биомодифицированных минеральных удобрений под ячмень на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: дис...канд. с.-х. наук: 06.01.04. –Москва, 2018. –20 с.
2. Завалин, А.А. Эффективность применения под яровую пшеницу аммиачной селитры, обработанной биопрепаратом / А.А. Завалин, В.К. Чеботарь, А.Е. Казаков, А.Л. Тарасов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008.-№1. -С.64-66.
3. Zavalin, A.A. Effect of preparations of microorganisms on the grain-spring wheat and quality / A.A. Zavalin, L.S. Chernova, T.M. Kandaurova // Nitrogen Fixation: Fundamentals and Applications. Proceeding of the 10-th International Congress on Nitrogen Fixation, St. Petersburg, Russia, May 28-June 3, 1995. Kluwer academic publishers - Dordrecht/Boston/London. - 1995. - P.785.
4. Kulikova A. Kh., NikitinS. N., ToigildinA. L. Biopreparations in the spring wheat fertilization system // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Sciences, 2017.–Т. 8. –№1. – С.1796-1800.
5. Никитин, С. Н. Эффективность применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис....д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / Никитин Сергей Николаевич. – Ульяновск, 2015.
6. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация. М.: МГУ, 1986. С. 136.
7. Чеботарь, В.К. Применение биомодифицированных минеральных удобрений:[моногр]/ В.К. Чеботарь, А.А. Завалин, А.Г. Ариткин. – М.: ВНИИА; Ульяновск: УлГУ, 2014. – 142 с.
8. Ягодин Б.А. Агрохимия. М: Агропромиздат, 1989. – 656 с.

КАЧЕСТВО СЕНА ПОЙМЕННОГО ЛУГА В ЗАВИСИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ

Осипова О.В., магистр

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

E-mail: cit@bgsha.com

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию удобрения и способов обработки почвы на качество сена многолетних трав. В результате исследований выявлено, что минеральные удобрения, внесенные на фоне коренного улучшения, более полно использовались растениями. Улучшались показатели качества корма по сравнению с естественным травостоем. Возрастающие дозы минерального удобрения положительно влияли на показатели качества сена многолетних трав.

Ключевые слова: естественный травостой, обычная вспашка и двухъярусная вспашка, минеральные удобрения, сырой протеин, сырой жир, каротин, нитраты.

Естественные кормовые угодья характеризуются низкой продуктивностью и не обеспечивают животноводство кормами в достаточных количествах. Около двух третей площадей естественных лугов и пастбищ требуют улучшения по причине низкого качества [1-3]. В то же время, обладая значительным ресурсным потенциалом, они должны стать одним из важнейших резервов укрепления кормовой базы животноводческой отрасли АПК. Использование приемов агротехнического и агрохимического улучшения – основной путь повышения эффективности природных кормовых угодий, это позволит получать корма высокого качества и ликвидировать их дефицит [4, 5].

Целью исследований – изучение действия агротехнических и агрохимических приемов улучшения естественных кормовых угодий на качество получаемой продукции.

Исследования проводили в период с 2014 по 2016 год в стационарном опыте, в пойме реки Ипуть Новозыбковского района Брянской области на пойменной дерново-оглеенной песчаной почве.

Почва опытного участка аллювиальная луговая, песчаная, мощность гумусового горизонта 17-18 см, с глубины 40 см глеевый горизонт. Агрохимическая характеристика почвы: гумус – 3,08-3,33% (по Тюрину), pH_{KCl} – 5,2-5,6, гидролитическая кислотность и сумма поглощенных оснований соответственно 2,6-2,8 и 11,3-13,1 мг-экв. на 100 г почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия соответственно 620-840 и 133-180 мг/кг (по Кирсанову).

Агротехнические приемы включали в себя три варианта: 1. Без применения обработки почвы; 2. Вспашка обычным плугом; 3. Вспашка двухъярусным плугом.

Агрохимические приемы включали в себя следующие варианты системы удобрения: 1. Контроль; 2. $P_{60}K_{45}$; 3. $P_{60}K_{60}$; 4. $N_{45}P_{60}K_{45}$; 5. $N_{45}P_{60}K_{60}$; 6. $N_{45}P_{60}K_{75}$; 7. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 8. $N_{60}P_{60}K_{75}$; 9. $N_{60}P_{60}K_{90}$.

В опыте использовали аммиачную селитру, простой гранулированный суперфосфат, хлористый калий, удобрения вносили одной дозой под укос.

Отбор растительных образцов проводили в середине июня.

Повторность опыта трехкратная, площадь делянки 63м². Расположение вариантов рендомизированное.

Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ [6, 7]. Статистическая обработка данных проведена дисперсионным методом.

Содержание сырого протеина в сене 1-го укоса в среднем за 3 года исследований в контроле на естественном травостое составило 9,37%, по фону обычной вспашки – 10,12%, по фону двухъярусной – 10,25% (табл. 1)

Фосфорно-калийные удобрения ($P_{60}K_{45}$) увеличивали содержание сырого протеина в сене на естественном травостое до 10,12%, на фоне коренного улучшения – до 10,50-11,22% в зависимости от вида обработки почвы. Прибавки к контролю составили 0,25-1,10% в зависимости от фона.

Таблица 1

Качественные показатели сена многолетних трав

Вариант	Сырой протеин, %			Сырой жир, %		
	1	2	3	1	2	3
Контроль	9,37	10,12	10,25	3,21	3,35	3,30
$P_{60}K_{45}$	10,12	11,22	10,50	3,39	3,53	3,51
$P_{60}K_{60}$	10,94	11,45	11,75	3,55	3,56	3,53
$N_{45}P_{60}K_{45}$	10,90	12,18	14,25	3,71	3,72	3,74
$N_{45}P_{60}K_{60}$	11,76	13,49	14,75	3,76	3,77	3,83
$N_{45}P_{60}K_{75}$	12,62	13,92	15,12	3,84	3,86	3,91
$N_{60}P_{60}K_{60}$	13,20	14,24	14,75	3,79	3,82	3,82
$N_{60}P_{60}K_{75}$	13,85	14,99	15,37	3,86	3,90	3,90
$N_{60}P_{60}K_{90}$	14,80	15,19	15,56	3,91	3,94	3,96
<i>HCP</i>₀₅	0,58			0,09		

Примечание: 1 – естественный травостой, 2 – обычная вспашка, 3 – двухъярусная вспашка.

Дополнение фосфорно-калийного удобрения азотом в дозе 45 кг/га д.в. увеличивало содержание сырого протеина в сене естественного травостоя до 10,90%, последовательно возрастающие дозы калия в составе $N_{45}P_{60}$ повышали содержание сырого протеина в сене многолетних трав естественного травостоя луговых трав. Содержание сырого протеина в варианте $N_{45}P_{60}K_{75}$ по сравнению с вариантом $N_{45}P_{60}K_{60}$ увеличилось на естественном травостое на 0,86%.

Повышение дозы фосфорно-калийного удобрения до $P_{60}K_{60}$ увеличивало содержание сырого протеина в сене естественного травостоя по сравнению с вариантом $P_{60}K_{45}$ до 10,94%.

Внесение азота в дозе 60 кг/га в дополнение к $P_{60}K_{60}$ и возрастающие дозы калия на фоне $N_{60}P_{60}$ увеличивали содержание сырого протеина в сене многолетних трав.

На фоне коренного улучшения содержание протеина в целом было выше, чем в сене естественного травостоя. Рост содержания протеина в сене многолетних трав составил 0,39–3,35% в зависимости от обработки почвы и от дозы внесения минерального удобрения.

Содержание сырого протеина в сене многолетних трав в среднем за три года отмечено независимо от вида травостоя при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ и составило на естественном травостое 14,80%, по фону обычной вспашки - 15,19%, по фону двухъярусной – 15,56%.

Минеральные удобрения увеличивали содержание сырого жира в корме. При этом с увеличением дозы внесения минерального удобрения возрастало и содержание сырого жира в сене (табл. 1). Наиболее высокое содержание этого показателя было отмечено при внесении $N_{60}P_{60}K_{90}$ (3,91% в сене естественного травостоя, 3,94% по фону обычной вспашки, 3,96% по фону двухъярусной).

Содержание каротина в корме является важным показателем его качества. В наших исследованиях содержание каротина в сене многолетних трав в среднем за три года по вариантам опыта колебалось от 16,9 до 32,3 мг/кг в зависимости от изучаемого фона и дозы внесенных удобрений (табл. 2).

На естественном травостое его содержание в сене по вариантам опыта варьировало от 16,3 до 28,8 мг/кг, по фону обычной вспашки – от 18,0 до 30,2 мг/кг, по фону двухъярусной – 18,7 – 32,3 мг/кг.

Внесение фосфорно-калийного удобрения в дозе $P_{60}K_{45}$ повышало содержание каротина в сене на всех изучаемых фонах.

Азотное удобрение в составе $N_{45}P_{60}K_{45}$ способствовало дальнейшему повышению содержания каротина в сене на естественном травостое до 24,1 мг/кг, на сеяном по фону обычной вспашки – до 25,8 мг/кг, по фону двухъярусной – до 26,1 мг/кг.

Таблица 2

Качественные показатели сена многолетних трав

Вариант	Каротин, мг/кг			Нитраты, мг/кг		
	1	2	3	1	2	3
Контроль	16,9	18,0	18,7	165	175	186
$P_{60}K_{45}$	17,7	18,9	19,4	211	221	215
$P_{60}K_{60}$	17,4	19,2	20,8	221	210	218
$N_{45}P_{60}K_{45}$	24,1	25,8	26,1	218	227	236
$N_{45}P_{60}K_{60}$	25,5	26,8	29,3	231	234	246
$N_{45}P_{60}K_{75}$	26,8	27,9	30,4	240	251	251
$N_{60}P_{60}K_{60}$	27,5	29,2	29,3	240	228	253
$N_{60}P_{60}K_{75}$	28,0	29,8	31,4	252	262	267
$N_{60}P_{60}K_{90}$	28,8	30,2	32,3	274	285	275
<i>HCP</i>₀₅	4,5			9		

Примечание: 1 – естественный травостой, 2 – обычная вспашка, 3 – двухъярусная вспашка.

Последовательное повышение дозы калия до 60 – 75 кг/га на фоне дозы азота 45 кг/га увеличивало содержание каротина в сене как естественного травостоя, так на фоне коренного улучшения.

Увеличение дозы фосфорно-калийного удобрения до $P_{60}K_{60}$ незначительно сказалось на содержании каротина в сене многолетних трав, а при внесении азота в дозе 60 кг/га на фоне $P_{60}K_{60}$ отмечено более заметное повышение содержания каротина в сене.

Последовательно возрастающие дозы калия в дозах 75 – 90 кг/га на фоне $N_{60}P_{90}$ также способствовали повышению содержания каротина в сене многолетних трав, при этом наиболее высокое содержание каротина отмечено в варианте $N_{60}P_{60}K_{90}$. Следует отметить, что в целом во всех изучаемых вариантах опыта содержание каротина в сене, полученном с фонов с коренным улучшением, было выше, чем в сене естественного травостоя.

Содержание нитратов в сене многолетних трав в среднем за три года было наименьшим в контрольном варианте, как на естественном травостое, так и на сеяном (табл. 2).

Применение удобрения повышало содержание нитратов в сене многолетних трав всех изучаемых травостоев.

Наиболее высокое содержание нитратов в сене многолетних трав независимо от вида травостоя получено в вариантах с полным минеральным удобрением $N_{60}P_{60}K_{75}$ и $N_{60}P_{60}K_{90}$. Однако содержание нитратов в сене многолетних трав практически ни в одном из вариантов опыта не приближалось к ПДК (1000 мг/кг). Сено на всех изучаемых травостоях и всех вариантах опыта пригодно к скармливанию без ограничений.

Таким образом, значительное влияние на качественные показатели сена многолетних трав оказывали минеральные удобрения. Проведение коренного улучшения (обычная и двухъярусная вспашка) способствовало улучшению показателей качества корма. Минеральные удобрения увеличивали содержание сырого протеина, жира и каротина в корме. Содержание нитратов в сене многолетних трав ни в одном из вариантов опыта не превышало ПДК.

Список литературы

1. Белоус Н.М. Система удобрения полевого и лугового кормопроизводства в условиях радиоактивного загрязнения территории / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Плодородие. – 2016. – № 5 (92). – С. 34-38.
2. Влияние фосфорно-калийных удобрений на урожайность и качество сена многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малавко, Е.В. Смольский, О.А. Меркелов // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 3. – С. 33-35.
3. Харкевич Л.П. Обработка почвы и удобрение многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Л.П. Харкевич, А.Л. Силаев, Ю.А. Анишина, Д.Н. Прищеп // Агрохимический вестник. – 2012. – № 5. – С. 25-27.
4. Белоус И.Н. Продуктивность и качество одновидовых посевов многолетних трав в зависимости от уровня минерального питания / И.Н. Белоус, Е.В. Смольский, В.Ф. Шаповалов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 29-33.
5. Смольский Е.В. Эффективность агротехнических и агрохимических приемов на загрязненных кормовых угодьях / Е.В. Смольский, А.П. Сердюков, Л.М. Батуро // Агрохимический вестник. – 2015. – № 2. – С. 22-24.
6. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. – М.: ВИУА, 1985. – 175 с.
7. Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г.Минеева. – М., 2001. – 512 с.

**ОРУДИЯ ДЛЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Покусаев П.А., аспирант, Соколов Н.М., главный научный сотрудник, д.т.н., Стрельцов С.Б., старший научный сотрудник, к.т.н., Худяков В.В., старший научный сотрудник, к.т.н., Кораблёва И.Н., научный сотрудник, Либерцев С.А., ведущий конструктор.

ФГБНУ НИИСХ «Юго-Востока»

E-mail: ariser@yandex.ru

Аннотация. Разработаны противоэрозионные орудия ОП-3С, ОПЩ-3С к тракторам класса 4 и ОП-6С, ОПЩ-6С к тракторам класса 5, которые обеспечивают выполнение рыхления почвы на глубину 8-16 см с одновременным формированием на пашне противоэрозионных микрорубежей, в виде гребнестерневых кулис, способствующих лучшему накоплению снега зимой и снижающих эрозионные процессы во время снеготаяния.

Ключевые слова: водная эрозия, противоэрозионное орудие, гребнестерневые кулисы, гребнекулисная обработка почвы.

Основная обработка почвы является наиболее доступным и эффективным агротехническим мероприятием при защите склоновых полей от водной эрозии. При выборе способа обработки предпочтение отдают тем, которые позволяют иметь высокую производительность агрегатов и сравнительно небольшие затраты. В связи с этим в последние годы широко применяются мелкие обработки почвы на 12-16 см. Применение ресурсосберегающих почвообрабатывающих орудий позволяет увеличить производительность агрегатов до 70% по сравнению со вспашкой и значительно сократить удельный расход топлива. Однако поверхностное рыхление почвы не позволяет в полной мере использовать зимне-весенние осадки вследствие стока воды. Поэтому такая технология обработки почвы, не достаточно защищает склоновые поля от водной эрозии и должна совершенствоваться.

В институте Юго-Востока разработаны и созданы ресурсосберегающие орудия для почвозащитной отвальной и безотвальной технологии обработки почвы [1, 2, 3]. В качестве почвовлагосберегающего средства при таких обработках используются пожнивные остатки, расположенные на поверхности поля, после уборки сельскохозяйственных культур. Пожнивные остатки способствуют лучшему снегозадержанию и способны значительно снижать сток воды и смыв почвы на склонах. Исследованиями отмечено, что наибольший эффект достигается при формировании из пожнивных остатков стерневых кулис, расположенных поперек склона [4, 5].

Для безотвальной ресурсосберегающей обработки почвы разработаны орудия ОП-3С (рис. 1), ОПЩ-3С к тракторам класса 4 и ОП-6С, ОПЩ-6С к тракторам класса 5. Они предназначены для работы в районах проявления водной эрозии, с удельным сопротивлением почвы до 3,0 МПа, при влажности до 25%, на склонах до 8° не засорённых камнями.

Поверхностное рыхление почвы на 8-16 см у этих орудий проводится плоскорезушими рабочими органами шириной захвата 800 мм (табл. 1, 2). Для локального почвоуглубления до 35 см в зоне гребнестерневых кулис у орудий ОПЩ-3С и ОПЩ-6С используются щелеватели. Одновременно с рыхлением почвы дисковые рабочие органы противоэрозионных приспособлений, заглубляясь в почву на 3-5 см, подрезают пожнивные остатки и перемещают их к месту образования гребнестерневых кулис. Окончательное формирование противоэрозионных кулис происходит при смежных проходах агрегата.

Основные агротехнические показатели орудий

Производительность за час основного времени, га ОП-3С / ОПЩ-3С ОП-6С / ОПЩ-6С	1,8...3,0 / 1,5...2,5 4,0...5,8 / 3,5...5
Глубина обработки, см; - плоскорежущими лапами; - щелерезами	8-16 до 35
Среднее квадратическое отклонение глубины обработки, ± см	1,5
Рабочая ширина захвата, м; ОП-3С (ОПЩ-3С) ОП-6С (ОПЩ-6С)	3,0 6,0
Крошение почвы, %, размеры комков, см: до 5 свыше 15	не менее 40-55 не более 15-20
Гребне-стерневые кулисы, см: высота ширина	10...25 30...65
Подрезание растительных остатков, %	100

В результате исследований установлено, что применение противоэрозионных орудий при проведении основной обработки почвы улучшает снегонакопление в зимний период по сравнению со вспашкой. Гребнекулисная обработка, глубокое и мелкое безотвальное рыхление за счет локально и поверхностно размещенных пожнивных остатков обеспечивали запасы воды в снеге к началу снеготаяния на 17-19% выше, чем отвальная вспашка (табл. 3).

Таблица 3

Влияние способов основной обработки на эрозионные процессы

Способы обработки почвы	Запасы воды в снеге, мм	Сток талой воды, мм	Смыв почвы, т/га
Вспашка (контроль)	53	6,5	2,1
Гребнекулисная обработка	62	4,9	1,2
Глубокое безотвальное рыхление	63	14,2	1,5
Мелкое безотвальное рыхление	63	16,3	1,7

При применении гребнекулисной обработки почвы, локально размещенные в верхней трети пахотного слоя стерневые остатки, повышали водопроницаемость мерзлой почвы. В результате сток талых вод снижался на 24% по сравнению со вспашкой (6,5 мм). Слабая водопроницаемость почвы на участках с мелким и глубоким рыхлением не обеспечивала достаточного впитывания талой воды, что приводило к увеличению стока в 2,2 и 2,5 раза относительно вспашки.

Поверхностный сток талых вод вызвал смыв почвы, который изменялся в зависимости от приема обработки почвы в пределах 1,2-2,1 т/га. Наибольшая интенсивность эрозионных процессов наблюдалась на вспаханных участках, где смыв почвы составил – 2,1 т/га. При гребнекулисной обработке почвы расположенные поперек склона стерневые кулисы задерживали мелкозем, снижая смыв в 1,7 раза по сравнению со вспашкой. На участках с мелким и глубоким безотвальным рыхлением поверхностно размещенные пожнивные остатки снижали скорость потоков талой воды и за счет этого лучше аккумулировали выносимый мелкозем. Поэтому, несмотря на большие потери воды, смыв почвы с этих участков был ниже, чем со вспаханных на 0,3 и 0,6 т/га.

Основные потери питательных веществ приходились на твердый сток - мелкозем. Величина потерь питательных веществ определялась содержанием их в верхних почвенных слоях, объемом стока воды и смыва почвы. Наибольший вынос гумуса и элементов питания с твердым стоком наблюдался на участках со вспашкой - здесь потери гумуса составили 61,7 кг/га, азота 3,1 кг/га, фосфора от 2,8 кг/га, калия 36,7 кг/га (табл. 4). За счет меньшего смыва

на участках с гребнекулисной обработкой, а также с глубоким и мелким рыхлением потери гумуса снизились на 14-43%, азота на 16-66%, фосфора – 14-53%, калия – 14-43%, относительно контроля. При этом на делянках с гребнекулисной обработкой вынос элементов питания с твердым стоком был минимальным.

Таблица 4

Потери питательных элементов с твердым стоком, кг/га

Способы основной обработки почвы	Гумус	Азот	Фосфор	Калий
Вспашка (контроль)	61,7	3,1	2,8	36,7
Гребнекулисная	35,3	1,7	1,6	21,0
Глубокое безотвальное рыхление	44,4	2,2	2,0	26,2
Мелкое безотвальное рыхление	52,9	2,6	2,4	31,5

Выводы.

Разработанные орудия ОП-3С, ОПЦ-3С к тракторам класса 4 и ОП-6С, ОПЦ-6С к тракторам класса 5 обеспечивают выполнение рыхления почвы на глубину 8-16 см плоскорезными рабочими органами. Для локального почвоуглубления до 35 см в зоне гребне-стерневых кулис у орудий ОПЦ-3С и ОПЦ-6С используются щелеватели. Одновременно с рыхлением почвы дисковые рабочие органы противоэрозионных приспособлений, заглубляясь в почву на 3-5 см, подрезают пожнивные остатки и перемещают их к месту образования гребне-стерневых кулис.

Производительность агрегата, состоящего из трактора Т-4А+ОП-3С, при глубине обработки 10-12 см составляет 2,8 га/ч, при глубине обработки 14-16 см – 1,9 га/ч, удельный расход топлива соответственно равен 7,2 и 10,5 л/га. Производительность орудия ОПЦ-3С, при глубине обработки щелевателями 27 см и плоскорезными лапами 10-12 см, составляет 1,7 га/ч, удельный расход топлива при этом равен 11,2 л/га.

Применение гребнекулисной обработки почвы, выполняемой орудиями ОП-3С, ОПЦ-3С, ОП-6С, ОПЦ-6С является эффективным приемом, позволяющим улучшить экологическую обстановку в склоновых агроландшафтах. Сформированные на пашне противоэрозионные микрорубежи в виде стерневых кулис обеспечивают лучшее накопление снега зимой и снижение эрозионных процессов во время снеготаяния.

Литература

1. Соколов Н.М., Шабаев А.И., Стрельцов С.Б., Худяков В.В. Орудие для противоэрозионной обработки почвы. Пат. РФ № 2294070, МПК А01В 13/16, А01В 49/02; Заявлено 05.07.2005; Опубликовано 27.02.2007 Бюл. № 6.
2. Соколов Н.М., Худяков В.В., Стрельцов С.Б., Шабаев А.И., Медведев И.Ф., Соколов В.Н. Орудие для противоэрозионной обработки почвы. Пат. РФ № 2310297, МПК А01В 13/16, А01В 49/02; Заявлено 03.04.2006; Опубликовано 20.11.2007 Бюл. № 32.
3. Соколов Н.М., Стрельцов С.Б., Худяков В.В., Шабаев А.И., Жолинский Н.М. Орудие для противоэрозионной обработки почвы. Пат. РФ № 2318303, МПК А01В 13/16, А01В 49/02; Заявлено 31.07.2006; Опубликовано 10.03.2008 Бюл. № 7.
4. Шабаев А.И., Соколов Н.М., Жолинский Н.М. Приемы сохранения плодородия почв на склонах. - Плодородие. 2008. - № 1 (40). - С. 37-38.
5. Шабаев А.И., Жолинский Н.М., Демьянова Т.В., Цветков М.С., Янина С.М. Гребнекулисная обработка почвы под пшеницу в склоновых агроландшафтах - Земледелие. 2012. - № 7. - С. 22-24.

УДК 631.51.01
ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО
КЛАССИЧЕСКИМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО
ПОВОЛЖЬЯ

Селиванова В.Ю., н.с.

*Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства – филиал ФНЦ агроэкологии РАН, Рос-
сийская Федерация, 403013, Волгоградская область, Городищенский район, пос. Областной
сельскохозяйственной опытной станции;
e-mail: vborodinaselivanova@mail.ru*

Аннотация: Выращивание ячменя по различным обработкам показывало преимущество безотвальной обработки перед отвальной и поверхностной обработками почвы. Применение прямого сева для выращивания ячменя в условиях сухостепной зоны оказало положительное влияние, как на накопление запасов почвенной влаги, так и на урожайность ячменя в отдельные годы.

Ключевые слова: ячмень, основные обработки почвы, урожайность, водопотребление.

Современное земледелие основано на подборе более адаптированных, экономичных и экологических технологий для выращивания с/х культур в зоне недостаточного увлажнения, такой как Нижнее Поволжье. Еще одним условием является технология, способная накапливать и рационально расходовать продуктивную влагу в почве, не зависимо от сложившихся метеоусловий вегетационного периода, не восприимчивая к структурным изменениям почвы и экономически эффективная [1,2,5].

Подбор культур для получения стабильных урожаев с учетом почвенно-климатических условий конкретного хозяйства и метеоусловий года позволяют получать урожай ячменя независимо от сложности погодных условий вегетационного периода [3,4,6].

Изучение посевов ячменя происходило на полях НВ НИИСХ в пределах стационара в двухфакторном опыте представленном: фактор А - три основных обработки почвы (отвальная, безотвальная, поверхностная), фактор В – способ сева и предпосевная обработка почвы. Первый вариант сеялка СЗ-3,6, а особенность второго варианта в том, что при посеве стерневой сеялкой СЗС-2,1 (2014-2017) и Дон-114 (2018) предпосевная обработка почвы под ячмень на всех обработках не производилась, что позволило сэкономить на средствах и повысить рентабельность. В 2018 году сев ячменя производился только по второму варианту. Ячмень высевается по непаровому предшественнику, сорт Медикум 139.

Метеоусловия исследуемых лет складывались по-разному. Сухие 2014, 2015, 2017 и 2018 с осадками за вегетацию 49,3 мм, 105,7 мм, 83,4 мм и 82,4 мм соответственно и 2016 с осадками 132,1 мм. Распределение осадков в сухие годы было неравномерным и в основном на самые важные фазы роста и развития ячменя осадков не хватило, что привело к снижению урожайности.

Запасы продуктивной влаги в посевах ячменя по различным обработкам различаются не только по влагообеспеченности года, но и по способам посева (рисунок 1). В основном преимущество по запасам влаги в почве в слоях 0-30 см и 0-100 см было за безотвальной обработкой с прямым посевом (2014, 2017, 2018) в сухие в плане осадков годы. Во влажный 2016 год ситуация не изменилась и безотвальный фон накопил чуть больше почвенной влаги на момент посева, что говорит о способности этой обработки регулировать и аккумулировать влагу не зависимо от метеоусловий года. Немного другая ситуация с запасами влаги в почве на отвальной обработки. Различия в запасах влаги либо были незначительные, либо имели небольшое преимущество в пользу варианта с прямым посевом. Поверхностная обработка почвы всегда имеет самые низкие показатели по запасу продуктивной влаги в почве.

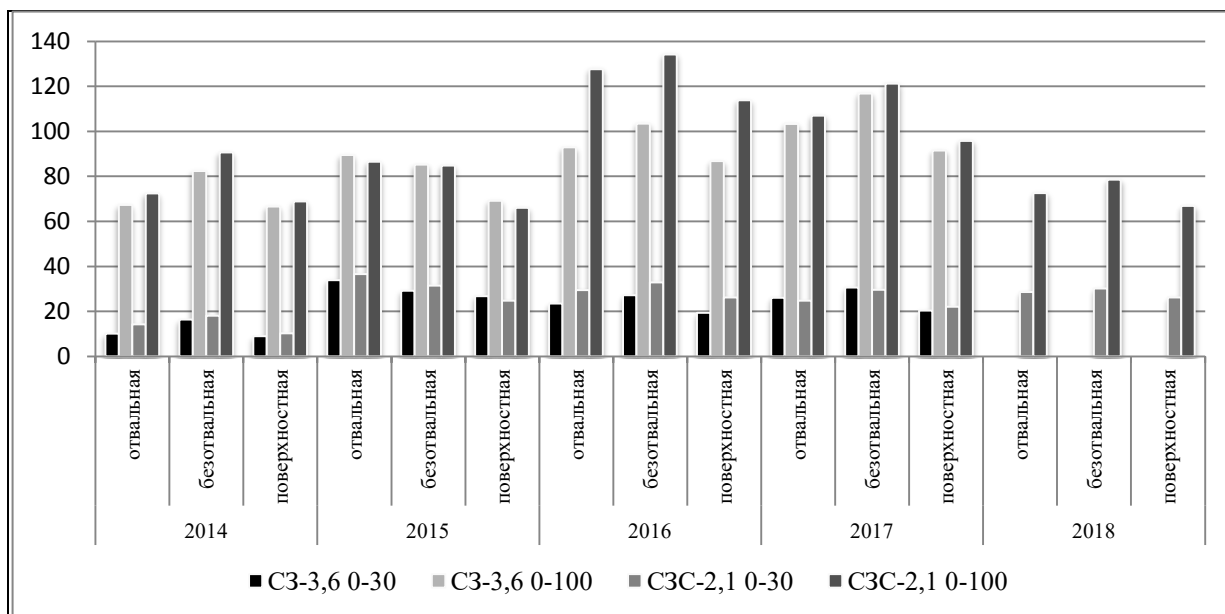


Рисунок 1.- Запасы продуктивной влаги в слое 0-30 и 0-100 см на момент посева ячменя по различным способам сева за 2014-2018 гг., мм

Соотношение долей атмосферных осадков и запасов почвенной влаги участвующей в формировании урожая ячменя распределяется по-разному (рисунок 2). Стоит отметить, что выращивание яровых культур по безотвальной обработке почвы облегчается тем, что безотвальный фон в большей степени зависит от почвенной влаги и это отличает ее от остальных обработок. Как следует из рисунка 2 на протяжении 2014-2017 гг. исследований доля участия почвенной влаги в формировании урожая ячменя больше у безотвальной обработки и примерно одинаково у отвальной и поверхностной обработок. Зависимость от атмосферных осадков, особенно в засушливые годы, таких обработок как отвальная и поверхностная, делают их не конкурентоспособными по отношению к безотвальной обработке. Отсюда следует, что в сухие по влажности годы разница незначительна между вариантами в плане накопления влаги, а вот во влажные годы преимущество различимо.

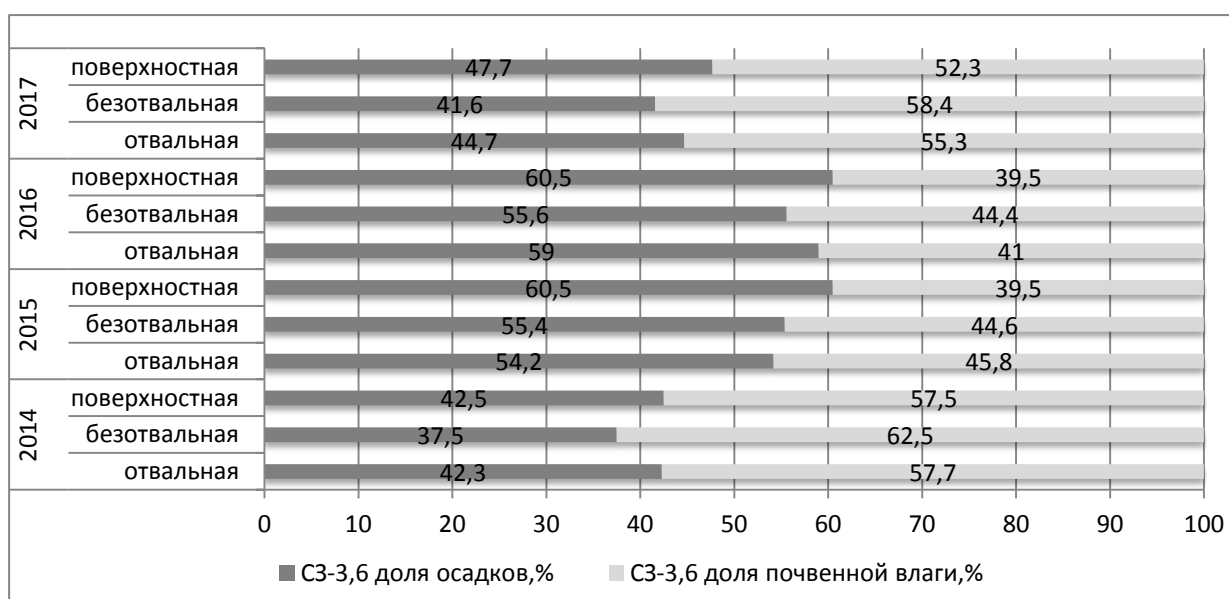


Рисунок 2.- Соотношение долей атмосферных осадков и запаса почвенной влаги в посевах ячменя за период вегетации при посеве зерновой сеялкой СЗ-3,6 за 2014-2018 гг., %

Распределение доли осадков и почвенной влаги в условии прямого сева (рисунок 3) ячменя повторяют данные рисунка 2. Это связано с особенностью безотвальной технологии,

которая способна накапливать и экономично распределять продуктивную влагу в почве, что способствует получению урожая на 2-6 ц/га больше остальных. Большая разница в показателях во влажный 2016 год. Вариант с прямым севом ячменя показывает меньшую зависимость от осадков практически на 10%.

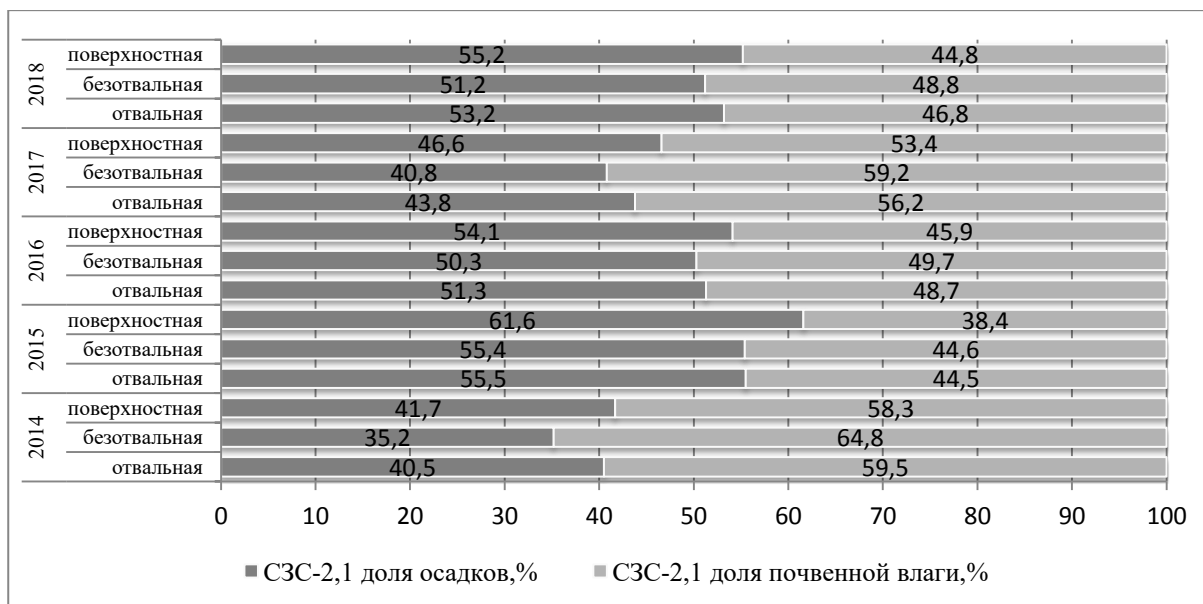


Рисунок 3.- Соотношение долей атмосферных осадков и запаса почвенной влаги в посевах ячменя за период вегетации при посеве стерневой сеялкой СЗС-2,1 (ДОН 114 в 2018 г.) за 2014-2018 гг., %

Суммарное водопотребление выше в посевах с применением прямого посева т.к. накопленная влага на момент посева была больше именно в этих вариантах (рисунок 4). Следует отметить, что в годы с низким обеспечением осадками за вегетацию (2014, 2017 и 2018 гг.) преимущество водопотребления при посеве стерневой сеялкой не значительно в среднем 4,4 мм по отвальной, 6,3 мм по безотвальной и 3,2 мм на поверхностной. В 2015 г. разница практически не наблюдается, зато во влажный 2016 год разница между вариантами 33,7 мм по отвальной обработке, 29,5 мм на безотвальном фоне и 25,8 мм поверхностном фоне.

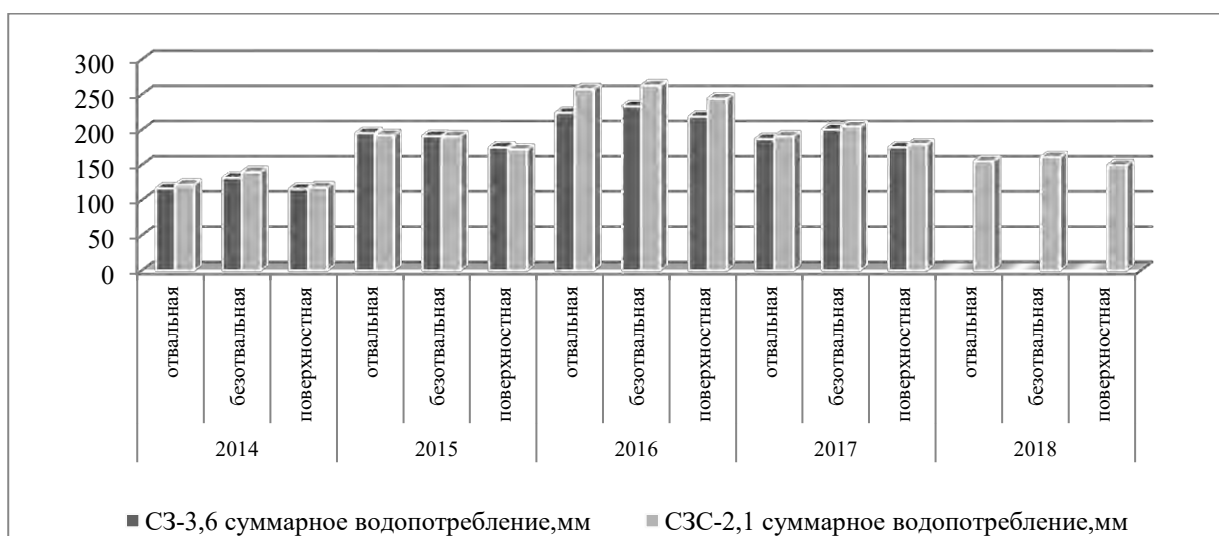


Рисунок 4.- Суммарное водопотребление ячменя за вегетационный период с использованием классической обработки (сеялка СЗ-3,6 2014-2017 гг.) и прямой посев (сеялка СЗС за 2014-2017 г и ДОН-114 2018 г.), мм

Урожайность ячменя за 2014-2018 гг. исследований представлена на рисунке 5. Большой показатель практически за все годы показала безотвальная обработка. Метеоусловия и запасы продуктивной влаги в почве в 2015 году позволили получить урожай немного выше по варианту с прямым севом, а вот урожайность в 2016 и 2017 наоборот выше при классической обработке почвы перед посевом и наравне. Возделывание ячменя в условиях сухостепной зоны напрямую зависит от запаса продуктивной влаги в почве и выпадения осадков за вегетационный период. 2014-2018 гг. преимущественно засушливые и выпавшие незначительные осадки за вегетацию с неравномерным распределением по фазам роста и развития не позволяли посевам ячменя сформировать хороший урожай.

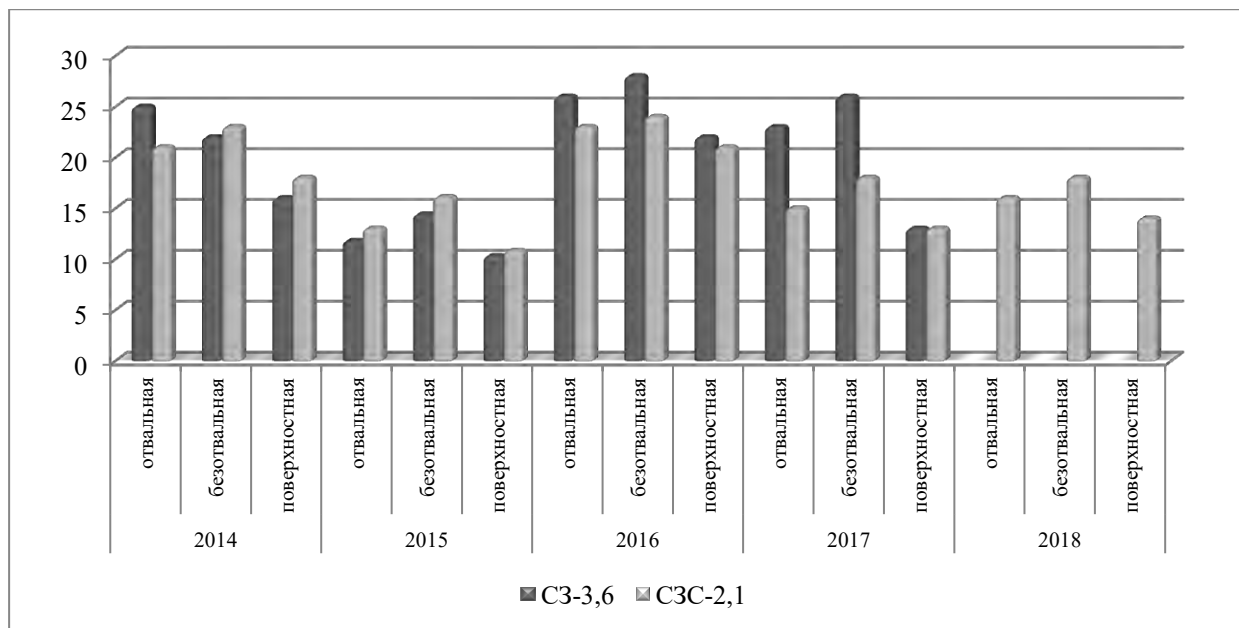


Рисунок 5. – Урожайность ячменя в зависимости от способа обработки почвы и посева 2014-2018 гг., ц/га

Коэффициент водопотребления ячменя, представленный на рисунке 6 показывает, что на образование урожая затрачивается меньше всего влаги при выращивании по безотвальной обработке.

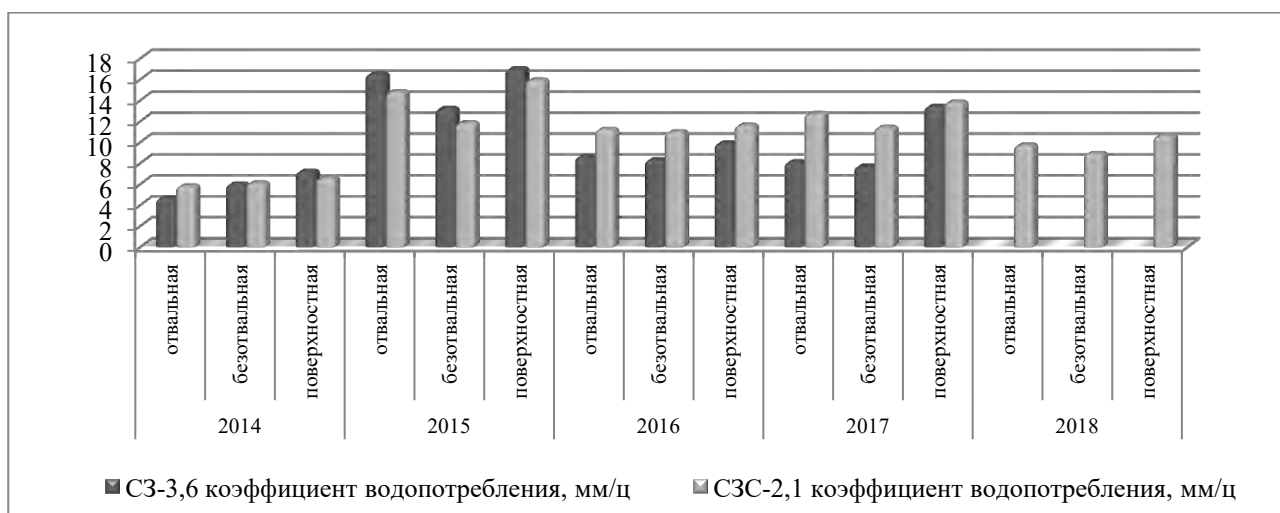


Рисунок 6.- Коэффициент водопотребления ячменя за вегетационный период с использованием классической обработки (сеялка СЗ-3,6 2014-2017 гг.) и прямой посев (сеялка СЗС за 2014-2017 г и ДОН-114 2018 г.), мм

Выводы. Выращивание ячменя в зоне недостаточного увлажнения зависит не только количества осадков выпавших за вегетацию, но и от их распределения по фазам роста и развития. Доказано преимущество прямого сева в накоплении влаги в период перед посевом, что позволяет получать лучшие всходы. Согласно проведенным исследованиям в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья предлагается для получения стабильных урожаев сеять яровой ячмень по безотвальной обработке, которая более других способна аккумулировать и распределять запасы влаги в почве. Применение прямого посева при возделывании ячменя позволяет получать более высокие урожаи в увлажненные годы.

Список литературы.

1.Елисеев, В.И. Зависимость формирования элементов структуры урожая яровой пшеницы от погодных факторов и минерального питания в условиях Оренбургского Предуралья./ В.И Елисеев, Г.Н Сандакова.//Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2018.- № 6 (74). - С. 27-29.

2.Кузина, Е.В. Агрофизические показатели чернозема выщелоченного и урожайности зерновых культур при ресурсосберегающей системе основной обработки почвы [Текст]/ Е.В. Кузина//Пермский аграрный вестник// 2013-№3(3)- С. 4-6

3.Михайлова, З.И Влияние способов обработки почвы на продуктивность зерновых культур/ З.И. Михайлова, А.А. Михайлов, О.В. Вакуленко/Вестник Красноярского государственного аграрного университета. -2016.- № 4 (115). - С. 10-15.

4.Селиванова, В.Ю. Влагообеспеченность яровых культур в севообороте с различными обработками почвы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья./В.Ю.Селиванова//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2018.– № 1(49). – С. 154-156.

5.Плескачев, Ю.Н. Сравнительная эффективность способов основной обработки почвы при выращивании ячменя [Текст]/ Ю.Н. Плескачев, И.А. Кощеев//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2012.– № 3(27). – С. 34-36

6.Чурзин, В.Н., Эффективность способов основной обработки почвы и применения агрохимикатов в технологии возделывания зерновых культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области/ В.Н.Чурзин, А.А Серебряков //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 1 (41). С. 72-79.

УДК 631.438:633.2/3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УЛУЧШЕНИИ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ В ОТДАЛЁННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

Смольский Е.В., доцент, к. с.-х. н.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

E-mail: sev_84@mail.ru

Аннотация. Исследовали эффективность применения агротехнических приемов в комплексе с агрохимическими мероприятиями для получения зеленых кормов соответствующих ветеринарным требованиям по удельной активности в них ^{137}Cs . Проведен расчет миграции ^{137}Cs по пищевой цепи (из кормов в продукцию животноводства – молоко, мясо). Применение минерального удобрения при соотношении N:K равного 1:1,5 независимо от фона обработки почвы позволяет снизить удельную активность ^{137}Cs в продукции животноводства и внут-

ренную дозу облучения человека до уровней соответствующих нормативу радиационной безопасности.

Ключевые слова: способы обработки почвы, минеральные удобрения, ^{137}Cs , зеленая масса, молоко, мясо, доза внутреннего облучения.

Существенным источником разнообразных кормов для сельскохозяйственных животных служат естественные кормовые угодья, обладающие большим биоразнообразием и различной степенью естественного плодородия и продуктивности. В России более 2/3 площадей естественных кормовых угодий относятся к категории низкопродуктивных. В результате глобальной катастрофы на Чернобыльской АЭС только в Брянской области более 491 тыс. га кормовых угодий подверглось радиоактивному загрязнению, значительная часть которых из-за низкого культуртехнического состояния позволяет получать в среднем не более 3-5 т/га зеленой массы, что является основным фактором дефицита зеленых кормов для общественного животноводства в последние 20 лет [1-3]. В этих условиях наиболее приоритетно производство продуктов питания с концентрацией радионуклидов соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам, поскольку в формировании доз облучения в отдаленный период после аварии преобладает внутренняя составляющая за счет потребления радиоактивно загрязненных продуктов питания [4, 5].

Широкое применение защитных мероприятий на радиоактивно загрязненных агроландшафтах значительно снижает риск производства сельскохозяйственной продукции не соответствующей нормативам по радиационной безопасности и дозу общего облучения, при этом наиболее эффективным приемом является коренное улучшение в комплексе со средствами химизации, в которых особая роль принадлежит калийным удобрениям [6-8].

Цель исследований – агроэкологическая оценка применения эффективных защитных мероприятий в условиях радиоактивного загрязнения пойменных кормовых угодий.

Исследования проведены в стационарном опыте на луговом участке центральной поймы заливного луга в Новозыбковском районе Брянской области в 2014-2016 годах. Почва опытного участка пойменная дерново-огненная, песчаная с мощностью пахотного горизонта 17-18 см. Плотность загрязнения опытного участка ^{137}Cs в период проведения исследований составляла в среднем 559-867 кБк/м². Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 3,08-3,33% (по Тюрину), рНкcl 5,2-5,6 подвижных форм фосфора и обменного калия по Кирсанову соответственно 620-840 и 133-180 мг/кг.

Агротехнические мероприятия включали поверхностную обработку дернины дисковой бороной БДФ – 2,4 и коренную обработку с проведением вспашки дернины плугом ПЯ-40. Сеяли мятликовую травосмесь многолетних трав сеялкой зернотравяной СЗТ-3,6. Состав травосмеси: овсяница луговая – 6 кг/га, лисохвост луговой – 5 кг/га, двукосточник тростниковый – 7 кг/га.

Применяли следующие формы минеральных удобрений: аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, калий хлористый. Схема опыта: контроль; P₆₀K₉₀; P₆₀K₁₂₀; N₉₀P₆₀K₉₀; N₉₀P₆₀K₁₂₀; N₉₀P₆₀K₁₅₀; N₁₂₀P₆₀K₁₂₀; N₁₂₀P₆₀K₁₅₀; N₁₂₀P₆₀K₁₈₀.

Урожайность многолетних мятликовых трав учитывали методом сплошной поделочной уборки и отбора пробного снопа. В сезон проводили два укоса (первый укос – с 1-10 июня, второй укос – в период с 23 августа по 1 сентября).

Удельную активность ^{137}Cs в исследуемых растительных образцах определяли на УСК Гамма Плюс (НПП «Доза», Россия), аппаратная ошибка измерений не превышала 10%. Удельную активность молока и мяса рассчитывали как произведение суточного поступления корма (зеленая масса 50 кг), удельной активности корма и равновесного перехода радионуклида в продукцию животноводства; дозу внутреннего облучения, получаемого за счет молока и мяса, определяли руководствуясь методическими указаниями [9]. Потребление молока и молочных изделий в пересчете на молоко в год принимали равными 200,8 л, мяса – 31,4 кг (согласно закону Брянской области от 08.06.2001 № 45-3 в редакции от 12.10.2001 «О потребительской корзине в Брянской области»). Согласно нормам радиационной безопасности

(НРБ 99/2009) суммарная доза внешнего и внутреннего облучения не должна превышать 1000 мкЗв в год [10].

Повторность вариантов опыта 3-кратная. Полученные данные подвергали дисперсионному Statistica 7.0 («StatSoft, Inc.», США).

Минимальная урожайность зеленой массы 6,0 т/га первого укоса с наибольшей удельной активностью ^{137}Cs в нем была получена в контрольном варианте (без удобрений) по фону поверхностного улучшения луга. По фону коренного улучшения урожайность зеленой массы в контрольном варианте составила 7,0 т/га. Максимальная урожайность зеленой массы многолетних трав первого укоса независимо от способа обработки почвы была отмечена при применении полного минерального удобрения (NPK) в дозе $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ (соотношение N:K=1:1,5) (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность защитных мероприятий при реабилитации радиоактивно загрязненных естественных пойменных лугах при возделывании мятликовых трав на зеленую массу (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант	Поверхностное улучшение					Коренное улучшение				
	урожайность, т/г	удельная активность, Бк/кг			доза внутреннего облучения, мкЗв	урожайность, т/г	удельная активность, Бк/кг			доза внутреннего облучения, мкЗв
		корма	молока	мяса			корма	молока	мяса	
первый укос										
Контроль	6,0	1575	787	3150	3332	7,0	1065	533	2130	2255
$\text{P}_{60}\text{K}_{45}$	13,6	218	109	436	461	13,7	115	57	230	243
$\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{45}$	21,7	225	113	450	478	23,0	215	107	430	453
$\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	23,4	213	105	418	443	24,4	209	106	426	450
$\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$	24,4	137	69	274	291	27,8	135	67	270	284
$\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	15,0	117	59	234	248	15,1	83	41	166	175
$\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	25,6	173	87	346	367	27,1	162	81	324	343
$\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$	28,6	101	51	202	217	29,3	98	49	196	207
$\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$	29,9	84	42	168	178	30,7	76	38	152	161
<i>НСР_{0,5}</i>	1,9	70								
второй укос										
Контроль	2,0	1614	807	3228	3416	2,1	1150	575	2300	2434
K_{45}	5,9	136	68	272	288	6,1	88	44	176	186
$\text{N}_{45}\text{K}_{45}$	11,2	307	153	614	659	11,0	256	128	512	542
$\text{N}_{45}\text{K}_{60}$	11,7	255	127	510	538	12,0	219	109	438	462
$\text{N}_{45}\text{K}_{75}$	13,1	147	73	294	310	13,4	137	69	274	291
K_{60}	6,9	115	57	230	242	6,9	119	59	238	250
$\text{N}_{60}\text{K}_{60}$	14,1	186	93	372	394	14,3	183	91	366	386
$\text{N}_{60}\text{K}_{75}$	14,9	116	58	232	246	15,1	106	53	212	225
$\text{N}_{60}\text{K}_{90}$	15,6	84	42	168	178	16,0	83	41	166	175
<i>НСР_{0,5}</i>	0,6	37								

Урожайность зеленой массы второго укоса в контрольном варианте как на фоне поверхностного улучшения так и на фоне коренного улучшения оказалось на одном уровне и составила в среднем 0,2 и 0,51 т/га соответственно. Урожайность зеленой массы в этом варианте по фону поверхностного улучшения достигла уровня 15,6 и 3,77 т/га по фону коренного улучшения 16,0 и 3,85 т/га соответственно.

В результате проведенных лабораторно-аналитических исследований по определению удельной активности зеленой массы многолетних трав установлено, что удельная активность

^{137}Cs в зеленой массе в среднем за годы исследований в контрольном варианте первого укоса при поверхностном улучшении лугов по сравнению с коренным улучшением на 510 была выше. Эффект от применяемых контрамер всегда возрастает при комплексном их применении. Внесение фосфорно-калийного удобрения $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$ и $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ снижало удельную активность ^{137}Cs в зеленой массе многолетних трав первого укоса при обработке дернины дисками в 7,2-13,5 раза, по фону двухъярусной вспашки в зеленой массе от 9,3-12,8 раз по сравнению с контрольным вариантом. По уровню удельной активности полученный корм соответствовал нормативу (100 Бк/кг) [11], однако уровень урожайности зеленой массы в этих вариантах был относительно невысоким и в зависимости от агротехнических мероприятий был порядка 13,6-15,0 т/га при поверхностном улучшении, зеленой массы 13,7-15,1 т/га при коренном улучшении соответственно.

Применение азотных удобрений в дозе N_{45} по фону фосфорно-калийных $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$ способствовало повышению не только урожайности зеленой массы, но одновременно удельной его активности по фону изучаемых способов обработки почвы более, чем в 2 раза относительно РК фона. Применение калийного удобрения K_{60} и K_{75} в добавление к $\text{N}_{45}\text{P}_{60}$ снижало удельную активность ^{137}Cs как по фону поверхностной обработки почвы, так и по фону коренной в сравнении с вариантом $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{45}$ в зеленой массе в 1,06-1,6, и 1,03-1,6 раза соответственно. Полученный корм в варианте $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$ по удельной активности ^{137}Cs соответствовал нормативу.

Внесение азота в дозе N_{60} в дополнение к фосфорно-калийному удобрению $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ способствовало повышению удельной активности ^{137}Cs в зеленой массе многолетних трав по сравнению с вариантом $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ при поверхностной обработке почвы в 1,48 раза, при коренной в 1,95 раза.

Применение последовательно возрастающих доз калия K_{75} и K_{90} в дополнение к $\text{N}_{60}\text{P}_{60}$ при соотношении N:K равном 1:1,25 и 1:1,5 приводило к снижению удельной активности ^{137}Cs в зеленой массе многолетних трав в зависимости от способа обработки почвы в 1,7-2,1 и 1,6-2,1 раза ниже по отношению к варианту $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$.

Расчет перехода радиоцезия из зеленой массы многолетних трав первого и второго укосов в продукцию животноводства показал, что для гарантированного получения молока соответствующего санитарно-гигиеническому нормативу [12] по содержанию в нем ^{137}Cs (100 Бк/л) и мяса в пределах 160 Бк/кг независимо от способа обработки почвы необходимо вносить под первый укос полное минеральное удобрение в дозе $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$, под второй укос $\text{N}_{60}\text{K}_{90}$. При производстве мясной продукции соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу (160 Бк/кг) животным при стойловом содержании скармливать зеленую массу и сено, выращенное при двухукосном использовании травостоев, применяя минеральные удобрения в тех же дозах, независимо от способа обработки почвы.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что комплексное применение поверхностного и коренного улучшения в условиях радиоактивного загрязнения естественных кормовых угодий позволяет выращивать зеленые корма, соответствующие ветеринарным требованиям. Выращивание экологически безопасных зеленых кормов с удельной активностью ^{137}Cs , не превышающих 100 Бк/кг на фоне агротехнических приемов при двухукосном использовании травостоев возможно при применении минерального удобрения в дозе $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ под первый укос, в подкормку под второй укос отавы необходимо вносить $\text{N}_{60}\text{K}_{90}$ (соотношение (N:K=1:1,5)).

Использование зеленой массы многолетних мятликовых трав первого укоса и отавы как при поверхностном, так и при коренном способе обработке дернины при стойловом содержании крупного рогатого скота обеспечивало удельную активность молока на уровне 41-42 Бк/л мяса в пределах 166-168 Бк/кг, дозы внутреннего облучения составляла 175-178 мкЗв в год.

Список литературы

1. Просьянников Е.В. Радиоэкологические аспекты адаптивного использования естественных пойменных кормовых угодий / Е.В. Просьянников, И.А. Кошелев, А.Л. Силаев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 3. – С. 35-38.
2. Харкевич Л.П. Обработка почвы и удобрение многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Л.П. Харкевич, А.Л. Силаев, Ю.А. Анишина, Д.Н. Прищеп // Агротехнический вестник. – 2012. – № 5. – С. 25-27.
3. Шаповалов В.Ф. Агрономическая и экономическая эффективность защитных мероприятий при реабилитации естественных кормовых угодий / В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, А.Л. Силаев, А.Н. Дзудзило // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 5. – С. 25-31.
4. Просьянников Е.В. Адаптивный подход к использованию пойменных угодий, загрязненных цезием / Е.В. Просьянников, А.Л. Силаев // Кормопроизводство. – 1999. – № 2. – С. 11-14.
5. Шаповалов В.Ф. Пастбищное использование радиоактивно загрязненных пойменных лугов в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС / В.Ф. Шаповалов, А.Л. Силаев, С.Ф. Чесалин, И.А. Божин // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2 (54). – С. 19-27.
6. Белоус Н.М. Роль минерального калия в снижении поступления ^{137}Cs в кормовые травы и повышении их урожайности на радиоактивно загрязненных угодьях / Н.М. Белоус, Е.В. Смольский, С.Ф. Чесалин, В.Ф. Шаповалов // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Том 51. – №4. – С. 543-552.
7. Белоус Н.М. Эффективность агротехнических приемов по получению безопасной продукции на пойменных кормовых угодьях / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Е.В. Смольский // Агро XXI. – 2013. – №1. – С. 41-43.
8. Белоус Н.М. Риск получения молока и кормов не соответствующих нормативам по содержанию цезия-137 / Н.М. Белоус, И.И. Сидоров, Е.В. Смольский, С.Ф. Чесалин, Т.В. Дробышевская // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 5. – С 75-77.
9. Фокин А.Д., Лурье А.А., Трошин С.П. Сельскохозяйственная радиология. СПб.: Лань, 2011. 416 с.
10. Нормы рациональной безопасности (НРБ - 99/2009) СанПиН 2.6.1.2523-09 Российская газета. Специальный выпуск. 2009. 171/1 (приложение).
11. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. – 2002. – №4. – С. 44-45.
12. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01. М.: Минздрав РФ, 2002. – 164 с.

УДК:633.111.1: 631.524.84: 631.445.51 (470.47)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНОМ ФОНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КАЛМЫКИИ

Халгаева К.Э., ассистент, – к.с.-х.н., Новиченко Е.А., бакалавр 3 курса, Бекиева А.Т., бакалавр 2 курса, Сергеева И.А., бакалавр 2 курса, Мушаева А.И., бакалавр 2 курса, Манжикова А.В., студентка 1 курса
ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им.Б.Б.Городовикова», г. Элиста, Россия
E-mail: halgaeva2011@mail.ru

Аннотация. Применительно к условиям подзоны светло-каштановых почв Калмыкии, изучен питательный режим почвы при применении рекомендуемых доз азотно-фосфорных удобрений и их эффективность в посевах районированных сортов озимой пшеницы

Ключевые слова: озимая пшеница, светло-каштановые почвы, питательный режим почвы, аммоний, нитраты, подвижный фосфор, доза удобрения, урожайность.

Особенностью климата Республики Калмыкия является его резкая континентальность – лето очень жаркое и сухое, зима малоснежная, иногда с сильными морозами. Такие климатические условия территории от сухих степей до полупустыни определяют особенности ведения сельского хозяйства. В наиболее благоприятной западной зоне на обыкновенных южных черноземах более половины посевных площадей занимают под зерновые культуры, главным образом озимой пшеницей, в центральной зоне на светло-каштановых почвах ее площадь также значительна. Ежегодный валовой сбор зерна мягкой озимой пшеницы в республике составляет 300-350 тыс. тонн, однако в последние годы наблюдается снижение объемов производства сильной и ценной пшеницы. Поэтому, в настоящее время должно уделяться более пристальное внимание должно уделяться семеноводству озимой пшеницы, подбору наиболее высокопродуктивных и адаптивных сортов, разработке и внедрению ресурсосберегающих технологий.

Республика Калмыкия относится к зоне наиболее рискованного земледелия, в засушливые и острозасушливые годы богарное земледелие не может обеспечить стабильное производство зерна. В этой связи, исследования, направленные на подбор сортов, использование рациональных доз удобрений, имеют важное научно-практическое значение. Это направление выбрано не случайно, ибо по подсчетам отечественных и зарубежных ученых прибавка урожайности за счет удобрений, стимуляторов роста и сорта определяется более чем на 50%.

Повышение урожайности и увеличение валового сбора продовольственного зерна является по-прежнему важнейшим направлением развития сельскохозяйственного производства. В почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья ведущая роль в этом отводится озимой пшенице, так как яровые зерновые значительно уступают ей по продуктивности. В крайне засушливых условиях Калмыкии озимые посевы более эффективно используют агроклиматические и почвенные ресурсы, а озимая пшеница ежегодно занимает большую часть зернового клина. Однако, урожайность даже, высокопродуктивных сортов на малопродуктивных светло-каштановых почвах в среднем по республике составляет 2,0 - 2,1 т/га, что связано во многом с малым количеством вносимых органико-минеральных удобрений, необходимостью оптимизации питательного режима почвы.

Твердая пшеница известна с древнейших времен, возделывали в государствах Шумер, Древнем Египте, Греции, посевы были больше яровой твердой пшеницы из нее изготавливали лапшу и другие мучнистые изделия, Озимая пшеница была выведена значительно позже в странах СНГ возделывания твердой пшеницы являются Россия, Казахстан, Украина. Максимальные урожаи твердой пшеницы отмечались в 1936-1939 г в хозяйствах Алтайского края, Республики Калмыкия, Новосибирской области от 6,09 до 7,30т/га. Пшеница – один из

важнейших хлебных злаков в мире, мировое производство зерна составляет в 2013 году -656 млн , из них :

- 1) Твердая пшеница 5% от всего объема;
- 2) В России валовое производство зерна в чистом виде -91,3%
- 3) Пшеницы -91,3 млн. тонн;
- 4) Твердой пшеницы -2 млн.тонн.

Светло-каштановые почвы образуют самую южную подзону сухих степей, переходную к полупустыне, составляют основной фон почвенного покрова Ергенинской возвышенности, залегают, как правило, в комплексе с солонцами. Почвообразующими породами служат лессовидные отложения средне и тяжелосуглинистые гранулометрического состава. Содержание гумуса в A_{max} - 1,5 - 1,6 % , в горизонте В - 1,2%, содержание подвижного фосфора низкое и среднее, обменного калия повышенное и высокое.

Исследования проводились в 2015-2017 гг.в центральной зоне республики в условиях учебно-опытного поля Калмыцкого госуниверситета им.Б.Б. Городовикова в полевых опытах. Изучались четыре варианта удобрений:

1. Контроль – без удобрений;
2. $N_{30} P_{20}$;
3. $N_{60} P_{40}$;
4. $N_{90} P_{60}$.

Минеральные азотно-фосфорные удобрения вносились по следующей схеме: фосфорные удобрения вносились под предпосевную культивацию, а азотные удобрения в дозе 30 кг на варианте $N_{30}P_{20}$ вносились в подкормку, а на варианте $N_{60}P_{40}$ и $N_{90}P_{60}$. дробно в ранневесеннюю подкормку и в фазе колошения, а на варианте $N_{90}P_{60}$. также при посеве N_{30} . Предшественником служил черный пар, норма посева – 3,5 млн. всхожих семян, способ посева – обычный рядовой.

Яшкулянка - озимая пшеница мягкая. Сорт совместной селекции Калмыцкого НИИСХ и Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Создан методом отдаленной гибридизации с последующим однократным отбором от скрещивания СД СХОС 16847 х Спартанка, где СД СХОС 16847 - озимый гексаплоидный тритикале, а Спартанка - озимая мягкая пшеница. Разновидность лютеценс. Колос белый, безостый, пирамидально-цилиндрический, средней длины и плотности. Колосковая чешуя овальная, со слабой нервацией. Зубец колосковой чешуи короткий, тупой. Плечо прямое, широкое. Киль выражен средне. Зерно средней крупности, овально-удлиненное, красное. Бороздка неглубокая. Масса 1000 зерен - 40-44 г. Соломина полая, прочная. Высота растения в среднем 89 см. Лист светло-зеленый, в период кущения имеет восковой налет. Куст прямостоячий. Устойчивость к полеганию высокая. Зимостойкость высокая, засухоустойчивость средняя и выше средней.

Алтана – это сорт озимой твердой пшеницы, который создан путем совместной селекции Краснодарского и Калмыцкого НИИСХ. Сорт раннеспелый, короткостебельный, высота 87-90см. Устойчив сорт к полеганию и осыпанию зерна, среднее морозоустойчив, устойчив к грибковым болезням, устойчив к септориозу, мучнистой росе, фузариозу колоса, к желтой ржавчине, твердой головне. Качество зерна высокие, макаронные изделия имеют ввысоке качество -4,9 балла, содержание белка 14-16% ,клейковины в крупе 27,6 и 31,5, группа качества клейковины –II. Сорт имеет высокую продуктивность, дает высокие и стабильные урожаи.

Булгун -сорт создан совместно с ГНУ Калмыцкий НИИСХ с ГНУ Краснодарский НИИСХ им. П.П.Лукьяненко индивидуальным отбором из гибридной популяции Скифянка х линия яровой пшеницы 1028 hl. Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) и Нижневолжскому (8) регионам. Рекомендован для возделывания в Ставропольском крае и Республике Калмыкия. Разновидность лютеценс. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Опушение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Восковой налет на влагалище флагового листа, верхнем междоузлии и колосе очень сильный, на листовой пластинке флагового листа сильный. Колос цилиндрический, средней плотности, белый. Остевидные отро-

стки очень короткие размещены на верхушке колоса. Нижняя колосковая чешуя на внутренней стороне имеет слабое – среднее опушение и средний – крупный рисунок. Масса 1000 зерен 35-45г. Среднеранний вегетационный период 223-279 дней. Хлебопекарные качества хорошие. Умеренно восприимчив к бурой ржавчине и септориозу, восприимчив к фусариозу колоса, высокоустойчив к пыльной головне, мучнистой росе и стеблевой ржавчине, умеренно восприимчив к желтой ржавчине, твердой головне.

Повторность опыта 4-х кратная, площадь делянки -50кв.м., норма посева озимой пшеницы -3,5 млн. всхожих семян на 1 га. Высевались сорта озимой пшеницы (Яшкулянка, Алтана, Булгун). Агротехника в опытах соответствовала зональной системе земледелия (табл.1.).

Таблица 1

Система удобрений в полевом опыте

Варианты	Припосевное внесение	Ранневесенняя подкормка	Внесение в фазу колошения
Контроль 1. без удобрения	-	-	-
2. N ₃₀ P ₂₀	двойной суперфосфат (P ₂ O ₅)-P ₂₀	аммиачная селитра (N-34%)– N ₃₀	-
3. N ₆₀ P ₄₅	двойной суперфосфат P ₄₅	аммиачная селитра (N-34%)– N ₄₀	карбамид (N-46%)– N ₂₀
4. N ₉₀ P ₆₀	двойной суперфосфат- P ₆₀ ; аммиачная селитра – N ₃₀	аммиачная селитра (N-34%)– N ₄₀	карбамид (N-46%)– N ₂₀

Для изучения динамики питательного режима почвы отбирали почвенные образцы с пахотного (0-25) и подпахотного горизонтов (25-50) см почвы по фазам вегетации растений. Содержание питательных элементов в почве в доступной форме определяли: NO₃ –методом восстановления с реактивом Лунге-Грисса; NH₄ –с реактивом Несслера; P₂O₅ по Б.П. Мачигину; K₂O на пламенном фотометре.

Для определения динамики элементов питания в растениях определяли содержание азота-коллометрически с реактивом Несслера, фосфора по А.И. Малюгину, С.Н. Хреновой, калий на пламенном фотометре. Потребление и вынос элементов питания из почвы рассчитали умножением процентного содержания NPK в растениях на урожай сухой биомассы.

Наши исследования и лабораторные анализы показали, что при внесении удобрений в разных дозах происходит увеличение содержания аммонийного и нитратного азота и подвижного фосфора в почве. Так, при внесении аммиачной селитры в дозе N₃₀ P₂₀ содержание аммония возросло на 2,9 мг по отношению к контролю, на варианте N₆₀ P₄₅ на 4,8 мг и N₉₀ P₆₀ возросло в фазе всходов в пахотном слое на 6,6 мг/кг почвы. Содержание нитратного азота во все года было ниже аммонийного на всех вариантах опыта. (табл.2.).

Наибольшее содержание азота в почве наблюдается в фазе кущения, когда проводится ранневесенняя подкормка и его содержание в почве варьирует в зависимости от доз внесения удобрений. Максимальную потребность в элементах питания растения проявляют в фазе трубкования-колошения, когда в почве наблюдается их минимальное содержание. По отношению к контролю и варианту N₃₀ P₂₀ в фазе колошения на других вариантах наблюдалось некоторое увеличение азота, что связано также с поздней подкормкой в дозе N₂₀. На удобренных вариантах в содержании нитратного азота во все фазы вегетации существенных различий не наблюдалось в отличие от аммонийного азота. Содержание подвижного фосфора является одним из основных признаков степени окультуренности почв. Анализ содержания P₂O₅ в почве в посевах изученных сортов показали, что на естественном фоне его значения меньше 20 мг/кг, а при внесении удобрений возрастает в начале вегетации до 21,1 -22,3 мг/кг, фосфор также активно потребляется в течение всей вегетации, особенно в фазе трубкования до созревания зерна. Наиболее высоким содержанием подвижного фосфора в почве под озимой пшеницей выделялся варианты N₉₀ P₆₀, превысивший контроль на 2,9 мг/кг.

Таблица 2

Содержание элементов питания в доступной форме в пахотном слое (0-25 см) светло-каштановой почвы (мг/кг) при применении удобрений

Варианты	Фазы вегетации					
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение	формирование зерна	полная спелость
N -NH ₄ ⁺						
1. контроль-б/у	18,6	18,2	17,0	16,2	15,8	15,0
2. N ₃₀ P ₂₀	19,7	20,7	17,2	15,4	15,0	15,6
3. N ₆₀ P ₄₀	19,4	22,6	16,9	17,0	15,8	15,3
4. N ₉₀ P ₆₀	20,2	24,2	18,4	17,5	17,0	16,3
N- NO ₃						
1. контроль-б/у	18,3	17,5	16,2	16,0	15,8	15,3
2. N ₃₀ P ₂₀	19,7	20,7	18,4	17,0	16,4	15,6
3. N ₆₀ P ₄₀	20,6	21,2	18,8	17,1	16,6	15,4
4. N ₉₀ P ₆₀	20,8	21,7	18,0	16,6	15,3	14,9
P ₂ O ₅						
1. контроль-б/у	19,4	19,0	18,6	17,0	16,0	15,4
2. N ₃₀ P ₂₀	21,1	19,0	18,7	18,1	17,1	17,3
3. N ₆₀ P ₄₀	21,8	20,1	19,2	18,3	18,2	18,0
4. N ₉₀ P ₆₀	22,3	21,7	20,1	18,0	17,9	17,6

Полученные данные свидетельствуют, что внесение азотно-фосфорных удобрений положительно влияют на питательный режим светло-каштановой почвы и в целом на урожайность озимой пшеницы. Содержание обменного калия во все фазы вегетации посевов было повышенным (табл.3.).

Таблица 3

Урожайность озимой пшеницы в зависимости от сорта и удобрений (ср. за 2015-2017 гг.)

Удобрение-фактор В	Сорт –фактор А					
	Яшкульянка		Алтана		Булгун	
	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Контроль без удобрений	2,24	-	2,40	-	2,19	-
N ₃₀ P ₂₀	2,64	0,40	2,70	0,30	2,57	0,38
N ₆₀ P ₄₀	2,88	0,64	2,94	0,54	2,81	0,62
N ₉₀ P ₆₀	3,06	0,82	3,05	0,65	2,92	0,73

В Центральной зоне РК гарантированное получение относительно высоких урожаев могут обеспечивать только паровые поля, способные накопить достаточное количество продуктивной влаги. Даже в паровых полях необходимо вносить в достаточном количестве азотно-фосфорные удобрения. Из приведенных данных по урожайности районированных сортов на разном минеральном фоне видно, что урожайность на контроле составила 2,19-2,40

т/га. Внесение удобрений в минимальной дозе обеспечило прибавку от 0,38 т/га по сорту Алтана до 0,43 т/га по сорту Яшкулянка. Внесение средней рекомендуемой дозы $N_{60} P_{40}$ повысило урожайность на 0,54 -0,64 т/га по сортам, а при повышенной дозе $N_{90} P_{60}$ до 0,65 -0,82 т/га. Наиболее отзывчивым на внесение удобрений оказался сорт Яшкулянка, а на не удобренном варианте более высокая урожайность отмечена у сорта Алтана.

Выводы: 1. Полученные экспериментальные данные показали, что оптимизация питательного режима почвы за счет внесения азотно-фосфорных удобрений в разных дозах обеспечивает повышение доступных форм азота (NH_4^+ и NO_3^-) в почве на 4,3-6,0 мг, подвижного фосфора на 2,9 мг/кг почвы.

2. Внесение разных доз удобрений обеспечило неплохую прибавку урожая по отношению к контролю, которая составила от 0,30 до 0,82 т/га у изучаемых сортов, хотя с увеличением дозы азота и фосфора окупаемость удобрений несколько снижается. На светло-каштановых почвах для гарантированного получения 3,0 т/га зерна и более вносить удобрения в дозе $N_{60-90} P_{40-60}$

Список литературы:

1. Бакинова Т.И. Почвы Республики Калмыкия./ Бакинова Т.И., Воробьева Н.П., Зеленская Е.А. /изд-во СКНЦВШ-Элиста, 1999.-144с.
2. Гольдварг, Б.А. Лучшие сорта основных зерновых культур для аридных условий Республики Калмыкия: сб. науч. тр.: Актуальные вопросы сельскохозяйственного производства Республики Калмыкия, вып. 10 (16) / Б.А. Гольдварг.- Элиста, 1997.- С. 65-73. Гончарова, Р.Х. Типы устойчивости сортов озимой пшеницы к бурой ржавчине / Р.Х. Гончарова., Г.В. Тонконог. //Селекция и семеноводство, 1991. - № 2. - С. 19 - 20.
3. Гриценко В.Г. Урожай и водопотребление озимых зерновых в засушливой зоне Нижнего Поволжья / Гриценко В.Г.//Материалы научной конференции, посвященной 85-летию аграрной науки Калмыкии. - Элиста: КалмНИИСХ, 2010.-С-94-96.
4. Гриценко В.Г., Гольдварг Б.А. Зернофуражные культуры в аридной зоне юга России /Гриценко В.Г., Гольдварг Б.А. //Материалы научной конференции, посвященной 85-летию аграрной науки Калмыкии.-Элиста:КалмНИИСХ, 2010.-С-105-107.
5. Гриценко, В.Г. Зернофуражные культуры в аридной зоне юга России / Гриценко В.Г., Гольдварг Б.А. // Материалы научной конференции, посвященной 85-летию аграрной науки Калмыкии. -Элиста: КалмНИИСХ, 2010. – С.105-107.
6. О.В.Дёмкин. Система ведения АПК республики Калмыкия на 2004-2008 /под ред.О.В. Дёмкина /часть 2. Система ведения земледелия //АПП» Джангар. - Элиста, 2004-211с.
7. Оконов М.М., Халгаева К.Э./ Влияние удобрений и биологически активных веществ на формирование урожайности сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Аграрная наука - северо - кавказскому Федеральному округу. /Оконов М.М., Халгаева К.Э.//Сборник научных трудов по материалам 75-й научно-практической конференции.- Ставрополь, 2011 г.с39-43.
8. Оконов М.М., Халгаева К.Э. /Влияние удобрений на питательный режим почвы и урожайность озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Калмыкии Журнал «Плодородие».- 2011.
9. Оконов М.М., Халгаева К.Э. /Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы на светло- каштановых почвах Калмыкии Актуальные проблемы сельскохозяйственного производства. /Оконов М.М., Халгаева К.Э.// Материалы научно-практической конференции, посвященной 85-летию аграрной науки Калмыкии.- Элиста, 2010г. – с. 118-121.

УДК: 6.63.635.126

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДА КУУЗИКУ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИИ

Халгаева К.Э., ассистент, к.с.-х.н., Дертиева А.В., бакалавр 2 курса,
Кравченко Е.А., бакалавр 2 курса, Иванкиева М.А., бакалавр 2 курса,
Валетова В.В., бакалавр 2 курса

ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им.Б.Б.Городовикова»¹,
E-mail: halgaeva2011@mail.ru

Аннотация. Развитие животноводства возможно лишь при создании прочной кормовой базы, удовлетворяющей потребности скота в разнообразных высокопитательных кормах. Важнейшим условием увеличения производства кормов является повышение урожайности кормовых культур, а также выращивание таких растений, которые в конкретных почвенно-климатических условиях обеспечивают наибольший выход продукции с единицы посевной площади.

Ключевые слова: сорт «Куузику Алтайский», рассада, корнеплоды, урожайность.

Выращивание кормовых корнеплодов сокращает расход концентрированных кормов на производство животноводческой продукции, в особенности молока. Корнеплоды имеют значение в рационе животных, улучшая углеводно-протеиновое соотношение и увеличивая усвояемость других кормовых[2].

Среди корнеплодных культур наибольшее значение представляют кормовая свекла, морковь, гибрид брюквы (сорт Куузику). Корнеплоды сорта «Куузику» хорошо хранятся в зимний период и являются прекрасным молокогонным продуктом для дойного стада, особенно в зимнее время[1,4].

Эта культура создана путем скрещивания кормовой брюквы и кормовой капусты. Брюква, в свою очередь, получена путем самопроизвольного скрещивания листовой капусты и турнепса. Внешне сорт «Куузику» похожа на растения, из которых она выведена: ее корнеплоды округло-овальной формы и похожи на брюкву, а листья - на листья кормовой капусты. Кожица надземной части корня зеленоватая до бронзовой, слегка фиолетового оттенка, под землей корень белый. Корнеплоды значительно крупнее, чем у брюквы, весят в зависимости от условий выращивания - 25 кг, некоторые особи - до 18 кг. Корнеплоды очень питательные, в них содержится от 10 до 14% сухого вещества и от 1 до 1,4 % белка. Эту культуру лучше выращивать на плодородных, легких супесчаных и суглинистых почвах. При этом предпочтительна их нейтральность или слабая кислотность. На очень кислых почвах без предварительного известкования. Куузику растет плохо, не переносит переувлажнения почв, а также почв с широким стоянием грунтовых вод. К предшественникам гибрид нетребователен и может возделываться после любого из них [3].

Цель исследований: Изучить биологические особенности корнеплодной культуры Куузику в нашем засухоустойчивом климате Республики Калмыкии, испытать междурядные пространства, которые подходят для производственных условий. В опыте высаживали сорт «Куузику Алтайский» - урожайный и лежкий. Опыт проводился в течение двух лет (2016-2017гг) на УНПЦ «Агрономус» учебно-опытное поле КалмГУ им.Б.Б. Городовикова. В опыте изучали IV варианта с различными схемами посева и площадями питания растений:

- I. 60 x 25 см (0, 15 м²);
- II. 60 x50 см (0, 30 м²);
- III. 70x25 см (0,175 м²);
- IV.70 x 50 см (0,35 м²).

Опыт выполнен в 4-х кратной повторности. Общая площадь делянки 12м².Сроки посева на рассаду 15.02 в теплице покрытой поликарбонатом по схеме 10см²х 5 = 50см². Высадка рассады в поле осуществлялась в один срок: 1.04.- по четырем схемам посадки: I. 60 x 25 см; II. 60 x50 см; III. 70x25 см; IV.70 x 50 см. В связи этим площадь питания для вариан-

тов различная $-0,15 \text{ м}^2$; $0,30 \text{ м}^2$; $0,175 \text{ м}^2$; $0,35 \text{ м}^2$. Число поливов за сезон 4-6 в зависимости от условий года. При прохождении основных фаз развития у сорта «Куузику», как и у других полевых культур, осуществляются образовательные процессы - этапы органогенеза. В опыте отмечались следующие фенофазы: всходы, рассадная фаза (5-6 настоящих листьев), начало и конец образования корнеплоды, уборка урожая (табл. 1.).

Таблица 1

Фенологические наблюдения сорта «Куузику» в среднем за 2016-2017 гг

№	Варианты	Посадка рассады (5-6 лист)	Формирование рассады		Уборка урожая
			начало	конец	
I	60 х 25 (кон- троль)	20.04	4.06	8.08	13.08
II	60 х 50	20.04	8.06	13.08	20.08
III	70 х 25	20.04	10.08	10.08	15.,08
IV	70 х 50	20.04	16.08	16.08	20.08

Из (табл. 1) видно возраст рассады сорта «Куузику» составил 60 дней. Через период число листьев на одно растение составило 5-6. После появления всходов (семядольные листья) прошло более месяца, когда стали появляться настоящие листья. Очередные листья появились одно за другим через каждые 3-4 дня. Начало формирования корнеплода фиксировали тогда, когда толщина корнеплода в нижней части розеточных листьев составила 1 см. Конец образования корнеплода отмечали при 40-50% пожелтевших листьев. Окончательную уборку урожая проводили при 70% пожелтевших листьев, наблюдалось частичное израстание сформировавшихся корнеплодов.

По всем вариантам опыта рассадный период одинаков – 66 дней. Но от посева до наступления той или иной фазы развития растений период (в днях) различен. Так, например, в случае загущенных посадок окончательная уборка наступает через 179-181 день, то при разреженных на 5-7 дней позже.

В процессе роста и развития нами изучались рост и развитие корнеплодов сорта «Куузику» в динамике: 20.05; 10.06; 30.06; 20.07; 10.08. Исследования показали, что площади питания растений оказывали существенное влияние на биометрические данные: длина листьев, их масса и количество, фотосинтетическую поверхность, т.е. площадь ассимиляционного аппарата (табл.2).

Длина листьев возрастала от первой до последней даты замера по всем вариантам опыта. Наиболее крупными и длинными были листья при схемах 60х50 и 70 х50 см (60-65 см). В опыте определяли ассимиляционную поверхность по датам в зависимости от площади питания. площадь питания опытных растений определяли методом высечек.

На начальную дату замера площадь рассадных растений (6 настоящих листьев) составляла 880 см. При последующих датах замера ассимиляционная поверхность возрастала по всем вантам опыта. Наибольшей поверхностью обладали растения вариантов, где площадь питания была сравнительно большой (60 х50 см, 70х50см) и соответственно ставила 22 и 24 см, при редких посадках (601х25 см и 70х25 см), площадь листьев находилась в пределах 22-24 тыс. см.

Рост и развитие сорта «Куузику» в зависимости от площади питания
в среднем за 2016-2017 гг

Варианты	Дата	Длина листьев	Кол-во листьев, шт	Площадь листьев	Масса, г/растение	
					листья	корнеплоды
60 х 25 см (контроль)	20.05	10	9	880	40	-
	10.06	15	12	3630	260	50
	30.06	25	18	10000	680	550
	20.07	42	23	17000	970	1000
	10.08	45	20	16500	850	1150
60 х 50 см	20.05	10	9	880	40	-
	10.06	18	14	4900	470	30
	30.06	28	21	123000	800	700
	20.07	45	25	19200	1100	1200
	10.08	60	26	22000	1350	1500
70 х 25 см	20.05	10	9	880	40	-
	10.06	18	13	4400	300	55
	30.06	30	19	11200	780	620
	20.07	50	24	21500	1100	1500
	10.08	55	21	2000	1050	1700
70 х 50 см	20.05	10	9	880	40	-
	10.06	20	14	6800	520	30
	30.06	35	22	14700	850	900
	20.07	57	25	21800	1170	2000
	10.08	65	28	24000	1470	2500

Площадь питания одного растения изменялось в зависимости от площади питания опытных растений, высаженных в делянках. Площадь питания растения определялась путем умножения ширины междурядья на расстояние между растениями в ряду. (табл.3). При этом 60х25 см (или 0,6 м х 0,25 м=0,15 м). Наибольшая площадь питания была при схемах посадки 60х50см и 70х50см (0,30 -0,35 м/ растение). Но число растений с 1 м было наибольшим при загущенных посадках (60х25 см, 70х25 см) и составило порядка 5,7-6,6 растений.

Таблица 3

Влияние площади питания Куузику на урожайность в среднем за 2016-2017 гг

Варианты	Площадь питания, 1-го растения с м	Число растений на 1 м, шт	Урожайность				Сред.урож. с 1 га,т	
			1-го растения, кг	с 1 м ² , кг		с 1 га, т		
				2016	2017	2016		2017
60 х 25 см (контроль)	0,15	6,6	1,15	8,0	3,23	80	32,3	56,2
60 х 50 см	0,30	3,3	3,3	14,2	5,44	142	54,5	98,2
70 х 25 см	0,175	5,7	1,7	11,7	4,45	117	44,5	80,7
70 х 50 см	0,35	2,8	2,5	10,5	5,16	105	51,6	70,3

Максимальная урожайность наблюдалось в варианте, где растения высаживались по схеме 60х50см (108,9 т/га. Высокую урожайность корнеплодов был в варианте 70х25 см и составил 96,9 т/га. Самая низкая урожайность было при схеме посадки 70х50 см, при этой схеме число растений было наименьшим -28,5 тыс/га ,хотя масса одного корнеплода отмечена сама большая -2,5 кг/растение.

Выводы. Для возделывания корнеплода сорта «Куузику» в Республике Калмыкии центральной зоне на светло-каштановых почвах, нами предложена схема посадки 60х50см. Сроки высадки рассады – первая декада апреля в острозасушливой зоне.

Таким образом, листья крупных корнеплодов по качеству уступали мелким. Это объясняется их ускоренным старением. Вместе с этим качественные показатели массы крупных корнеплодов были выше, чем у мелких (недоразвитых). В связи с приведенными показателями наибольшим качеством обладали корнеплоды в вариантах опыта, где рассада высаживалась по более редким схемам 60х50см и 70х50см.

Список литературы:

1. Киреев В.Н. Кормовые корнеплоды /В.Н. Киреев,А.В. Петров,М.А.Мельников-М.:Колос,1975
2. Кшникаткина А.Н. Кормопроизводство. Часть 1. Полевое кормопроизводство: учебное пособие / А.Н.Кшникаткина, П.К. Алешин, С.А. Кшникаткин -Пенза: РИО ПГСХА,2014.-268.
3. Чураков, П.Л. Особенности биологии и вопросы агротехники кормовой брюквы Куузику в Удмуртской АССР : автореферат дис. кандидата сельскохозяйственных наук / П.Л. Чураков .- Таллин : академия наук Эстонской ССР СОВЕТ по сельскохозяйственным наукам, 1974 .- 32 с.
4. Шпаара Д. Производство грубых кормов (в 2-х книгах) / под общей редакцией доктора с.-х. наук, профессора, иностранного члена РАСХН Д. Шпаара. - Торжок: ооо «Вариант», 2002. - книга 1. -360 с.

УДК: 632.482.31:633.14

ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ПРОГРЕССИРУЮЩИМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ – СПОРЫНЬЯ

Щеклеина Л.М.¹, старший научный сотрудник, к.с.-х.н., Вотинцева Ал. К.², магистрант
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»¹
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА²

E-mail: immunitet@fanc-sv.ru

Контроль спорыньи в посевах озимой ржи, семенах, на полях и залежах должен быть постоянным. При этом иногда достаточно соблюдения высокой культуры земледелия и правильной технологии возделывания зерновых культур. При посеве использование семян переходящего фонда для посева, а при применении свежих требуется протравливание их эффективными фунгицидами. При сезонном прогнозе распространения спорыньи следует учитывать состояние погоды в мае и первой половине июня.

Ключевые слова: озимая рожь, спорынья, склеротий, жизнеспособность, почва, целостность, формирование в природе.

Одной из прогрессирующих болезней озимой ржи становится спорынья, которая проявляется всюду при наличии условий, способствующих развитию гриба *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. Наиболее благоприятны районы с высокой влажностью воздуха (70% и выше) и умеренно тёплой погодой (около +20°C) в период цветения растений. Эти условия, обеспечивающие высокую продуктивность склеротий, чаще всего проявляются в республиках Прибалтики, западных областях Украины и Белоруссии, в центральной Европе, во многих районах Дальнего Востока и на Северо-Востоке европейской части России [1. 2. 3]. В Киров-

ской области по многолетним наблюдениям (1998-2017 гг.) распространение болезни в посевах ржи составляет в среднем от 0,2 до 1,7%. А в 2017 г. проявление спорыньи на отдельных площадях достигало 5%, что чревато существенным превышением допустимого содержания склероций в продовольственных и фуражных партиях зерна [4, 5].

До настоящего времени проблема спорыньи является весьма актуальной. Во второй половине прошлого века меры профилактики от болезни строго соблюдались в семеноводстве озимой ржи, они были в целом достаточными для недопущения эпифитотий. Однако строительство рыночной экономики в стране и последующие процессы реформирования в сельском хозяйстве вызвали неблагоприятные тенденции в использовании пахотных земель и фитосанитарии агроэкосистем. Ориентация крупного сельскохозяйственного производства на ресурсосберегающие технологии, нарушение основной обработки почвы и севооборотов, появление огромных территорий запущенных земель в значительной степени определяют фитосанитарную напряженность на полях, в т.ч. и в отношении спорыньи. Для борьбы с возбудителем *Claviceps purpurea* до сих пор не разработаны эффективные селекционно-генетические методы, нет надежных фунгицидов, ограничивающих жизнеспособность склероций.

Цель исследований: изучить жизнеспособность склероций спорыньи *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. в зависимости от типа и гранулометрического состава почвы, целостности склероций и условий их формирования в природе.

Материал и методика исследований. В период с 2015 по 2017 гг. в 4-х полевых и лабораторно-вегетационных экспериментах анализировали жизнеспособность склероций в зависимости от факторов среды.

Опыт 1. Изучить влияние глубины заделки, типа и гранулометрического состава почвы на прорастание склероций. Почва: торфяная и дерново-подзолистая (супесчаная, средне-суглинистая и тяжелосуглинистая). Склероции в начале октября закладывали в вегетационные сосуды на глубину от 4 до 30 см и оставляли в естественных условиях зимовки.

Опыт 2. Изучить влияние целостности склероций на их прорастание. Для эксперимента использовали целые неповрежденные и травмированные (макро- и микротравмы) склероции и их фрагменты (по 0,3 см), которые помещали в стаканчики с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой на глубину 2-4 см и оставляли в естественных условиях зимовки.

Опыт 3. Изучить влияние условий местообитания на сохранение склероций в природе. Склероции сохранялись в трёх основных природных условиях их местообитания: пашня, злаковый травостой и семенной материал озимой ржи. В последнем случае склероции в апреле были принесены со склада. Дальнейшее их развитие осуществлялось в лабораторных условиях в стаканчиках с дерново-подзолистой почвой.

Опыт 4. Изучить влияние физиологического состояния и спелости растения-хозяина на жизнеспособность склероций. Оценивали жизнеспособность склероций с нормально развитых колосьев озимой ржи и с подгона.

Результаты исследований. Прорастание склероций на разных по типу и гранулометрическому составу почвах и глубине заделки. В подавлении паразитической активности *Claviceps purpurea* существенное значение имеет гранулометрический состав почвы [6]. В наших исследованиях склероции гриба проросли как в торфяной, песчаной, так и дерново-подзолистой почве разной по гранулометрическому составу (табл. 1).

Однако наиболее благоприятными для физиологического дозревания и сохранения жизнеспособности склероций оказались условия, сформировавшиеся в торфе. На всех уровнях заделки они проросли в среднем за 3 года на 83,7%. Данный субстрат из-за его высокой гигроскопичности больше соответствует экологическим требованиям патогена. Абиотические условия песчаного грунта существенно ограничивали жизнеспособность склероций, вероятно, из-за недостатка влаги, даже в избыточно увлажнённых условиях 2017 г., а на глубине 30 см они за все годы наблюдений не проросли. Низкая всхожесть склероций (в среднем

20%) была и в глинистом грунте при глубокой их заделке. Промежуточное положение занимает дерново-подзолистая среднесуглинистая почва, где проросло в среднем 80% анализируемых склероций спорыньи.

Таблица 1

Влияние глубины заделки, типа и механического состава почвы на прорастание склероций

Тип и механический состав почвы	Глубина залегания склероция, см	Прорастание, %	Количество стром на одной склероции, шт.	
			в среднем	диапазон признака
Торфяная	4	100,0	11,5	6,0-19,5
	10	100,0	10,1	4,8-15,5
	20	90,0	5,8	3,5-10,8
	30	40,0	5,5	2,8-8,8
Дерново-подзолистая (супесчаная)	4	90,0	9,5	3,3-13,8
	10	50,0	4,7	1,0-4,8
	20	40,0	2,6	1,0-3,5
	30	0	0	0
Дерново-подзолистая (среднесуглинистая)	4	100,0	11,1	5,0-12,0
	10	100,0	10,2	4,0-12,0
	20	50,0	12,5	2,5-15,0
	30	50,0	3,3	1,5-4,0
Дерново-подзолистая (тяжелосуглинистая)	4	100,0	11,9	3,0-14,8
	10	100,0	8,7	3,0-10,0
	20	100,0	11,6	2,3-13,0
	30	20,0	0,7	0,3-1,0

Несмотря на то, что склероции сохраняют всхожесть на глубине до 30 см, наилучшие условия для прорастания склероций складывались в слое около 10 см. Здесь проросло от 50 до 100% склероций и формировалось наибольшее количество стром с плодовыми телами.

Прорастание целых и травмированных склероций спорыньи. Склероции спорыньи представляют собой твёрдые фиолетово-чёрного цвета склероции, являющиеся наиболее важным этапом в жизненном цикле патогена и обеспечивающие сохранение и возобновление инфекции в природе. Толстая оболочка склероций содержит минимальное количество воды и большое количество запасных питательных веществ, что позволяет им переносить неблагоприятные условия зимы [7], обеспечивать сохранение и возобновление инфекции в природе. По наблюдениям С.Ф. Буга и А.И. Немкович [8], прорастание склероций обычно начинается с появления вначале мелких трещин, а затем мелких бугорков на их поверхности. Из каждой трещинки может выступать до 7 бугорков, которые при дальнейшем развитии становятся ножкой (стромой) с плодовыми телами наверху.

Исходя из этой особенности, мы предположили, что искусственное повреждение поверхности склероция (скарификация) ускоряет прорастание и образование стром. Как правило, травмированные и поломанные склероции образуются при обмолоте и подработке зерна. Однако трехлетними наблюдениями выявлено, что наибольшей жизнеспособностью отличаются целые склероции (табл. 2).

Они проросли в среднем на 93,3%, в других опытных вариантах – на 72,2% и 33,3%. Травмированные в разной степени склероции, вероятно, более подвержены агрессивному влиянию микрофлоры среды, что приводило к их частичному лизису. Однако дальнейший анализ проросших склероций выявил их относительно равноценный инфекционный потенциал. Об этом свидетельствует близкое количество стром на одной склероции: в среднем 7,9; 8,5; 5,8. Таким образом, снижение всхожести травмированных склероций не может свидетельствовать об

уровне потенциальной инфекционной нагрузки, поскольку у проросших склероций может быть то же количество стром.

Таблица 2

Состояние поверхности склероций и их прорастание

Состояние склероция	Анализ склероций		
	Прорастание, %	Количество стром на одной склероции, шт.	
		в среднем	диапазон признака
Целые склероции	93,3	7,9	4,3 - 15,3
Фрагменты склероций	72,2	8,5	1,0 - 10,5
Микроповреждения склероций	33,3	5,8	1,7 - 12,7

Влияние условий местообитания склероций на их жизнеспособность. Для прорастания склероций спорыньи большое значение имеет состояние погоды в мае и влагообеспеченность почвы. Наилучшими условиями для их произрастания является температура воздуха +10...+14°C и влажность почвы 30-35% [9]. После выпадения тёплых дождей в конце мая – начале июня наблюдается обильное появление стром на поверхности почвы. Неустойчивый, прерывистый характер прорастания склероций наблюдается как при низкой влажности и высокой температуре, так и, наоборот, – при высокой влажности и низкой температуре воздуха. Однако в разных местах обитания склероций абиотические условия далеко неоднозначны, особенно на поверхности почвы. Понятно, что на открытых территориях (пашня, посев) микроклимат иной, чем под растительным покровом (луга, пастбища, сильнозасорённые посева, залежь), который предохраняет поверхностный слой почвы и находящиеся в нём склероции от быстрого пересыхания и контраста температур.

Мы закладывали склероции осенью в трёх местах: на пашне и злаковом травостое на глубине 4 см, а также в семенном материале ржи в складе. Данные показали существенное различие в их прорастании. Наилучшие условия для сохранения жизнеспособности склероций во все годы наблюдений в злаковом травостое, где проросло 67,0% опытных склероций при среднем количестве стром 6 шт., на пашне – 57,0% и 4,5 шт. (табл. 3). При хранении в сухом холодном месте была полная потеря всхожести склероций, хотя ранее Т.К. Шешегова и Л.М. Щеклеина [10] отмечали их прорастание на уровне 10%.

Таблица 3

Жизнеспособность склероций в зависимости от их местообитания в природных условиях

Место сохранения склероций	Анализ склероций		
	Прорастание, %	Количество стром на одной склероции, шт.	
		в среднем	диапазон признака
Злаковый травостой	67,0	6,0	2,7 - 12,3
Пашня	57,0	4,5	1,0 - 8,3
Семенной материал	0	0	0

Таким образом, склероции, находящиеся под покровом растений, в т.ч. и в сорной растительности на полях, представляют собой постоянную фитосанитарную опасность для будущего урожая зерновых культур на этой или близлежащей территории. А использование для посева семян переходящего фонда – надёжная профилактика развития спорыньи.

*Влияние физиологического состояния и спелости растения хозяина *Secale cereale* на жизнеспособность склероций *Claviceps purpurea*.* Склероции спорыньи, прежде чем прорасти должны пройти период физиологического дозревания. На этот процесс могут оказывать влияние не только факторы среды, но и состояние растения-хозяина и спелость самого склероция. Мы оценивали характер прорастания склероций, собранных с главных колосьев растений озимой ржи и с недоразвитых стеблей (подгона). Выявлено их одинаковое 100%-ное прорастание в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Однако существенные разли-

чия наблюдались в количестве стром с плодовыми телами. Так, в среднем за 2 года их количество по всем анализируемым склероциям составило в среднем 40,1, что многократно выше, чем на склероциях с недоразвитых стеблей (табл. 4). Разное количество плодовых тел с аскоспорами и возможная потенциальная инфекционная нагрузка может быть обусловлена, в т.ч., и неоднородностью в размерах склероций, а также разной продолжительностью их физиологического дозревания на растении-хозяине. Как правило, на главных колосьях они были значительно крупнее: длина от 4,5 до 2,0 см (в среднем 2,7 см), ширина – от 0,5 до 0,3 см (в среднем 0,4 см); биометрия мелких склероций, соответственно, в среднем 0,9 см и 0,2 см.

Таблица 4

Жизнеспособность склероций в зависимости от физиологического состояния и спелости растения-хозяина

Склероции	Анализ склероций		
	Проращение, %	Количество стром на одном склероции, шт.	
		в среднем	диапазон признака
Склероции с нормально развитых колосьев	100	40,1	7,0 - 80,5
Склероции с подгона	100	5,3	2,5-16,0

Полученные данные свидетельствуют о разном характере фитосанитарной напряжённости и биологической опасности для будущего урожая попавших в почву и семенной материал склероций, сформировавшихся на главных и слаборазвитых стеблях озимой ржи. Позднее их образование на подгоне снижает инфекционную нагрузку и поражение зерновых культур спорыньей.

Выводы. Таким образом, контроль спорыньи в посевах озимой ржи вполне возможен при соблюдении комплекса профилактических мероприятий. Это безусловное использование семян переходящего фонда для посева, а при применении свежих требуется протравливание их эффективными фунгицидами. Обязательна также вспашка стерневых предшественников с оборотом пласта. А при сезонном прогнозе распространения спорыньи следует учитывать также состояние климатических факторов в мае – первой половине июня, тип почвы, засоренность полей и территории злаковыми сорняками.

Список литературы

1. Шаин С.С. Возделывание спорыньи на ржи // Возделывание спорыньи на ржи: Лекарственное растениеводство. Обзор. Информ. М.: ЦБНТИмедпром, 1987. Вып. 4. 50 с.
2. Рукшан Л.В. Спорынья ржи (возбудитель *Claviceps purpurea*). Мин.: Изд. Центр БГУ. Минск. 2003. с. 216.: 90 ил.
3. Щеклеина Л.М., Шешегова Т.К. Проблема спорыньи злаков (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.): история и современность (обзор) // Теоретическая и прикладная экология. 2013. № 1. С. 5-12.
4. Шешегова Т.К., Щеклеина Л.М. Новые средства защиты в технологии возделывания зерновых культур. // Проблемы формирования комплексов машин и оборудования для агрохимического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции: материалы заочной Международной научно-практической конференции. Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2014. с. 131-138.
5. Шешегова Т.К., Щеклеина Л.М., Кедрова Л.И., Уткина Е.И. Селекция озимой ржи на устойчивость к спорынье: Методическое пособие. Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2018. 27 с.
6. Немкович А.И., Симченков Д.Г. Агротехнические мероприятия по защите от спорыньи. Защита растений. Белорусский НИИЗР. 1998. С. 204-205.
7. Пшедецкая Л.И. Склероциальная стадия *Claviceps purpurea* Tul. // Вестник ЛГУ. 1974. № 21. С. 57-61.

8. Буга С.Ф., Немкович А.И. Спорынья озимой ржи // НТИ и рынок. 1997. № 7. С. 22-23.
9. Билай В.И., Пидопличко Н.М. Токсинообразующие микроскопические грибы и вызываемые ими заболевания человека и животных. Киев: Изд-во «Наукова Думка». – 1970. – С. 81- 95.
10. Шешегова Т.К., Щеклеина Л.М. Селекция озимой ржи на болезнеустойчивость в НИИСХ Северо-Востока // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург: УралНИИСХ, 2012. С. 76-82.

МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК: 635.92

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВОВИДНЫХ ПИОНОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Реут А.А., ведущий научный сотрудник, к.б.н.

Южно-Уральский ботанический сад-институт - обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерально-
го исследовательского центра Российской академии наук

E-mail: cvetok.79@mail.ru

В статье показаны результаты изучения биологических характеристик двух видов (*Paeonia suffruticosa*, *P. delavayi*) при введении в культуру в Южно-Уральском ботаническом саду-институте - обособленном структурном подразделении УФИЦ РАН. По срокам цветения изученные виды относятся к средне ранозцветающим. Продолжительность цветения составляет у *P. suffruticosa* 10-12 суток, у *P. delavayi* – 20-23. В результате оценки декоративности выявлено, что наибольшее количество баллов (94) получил *P. suffruticosa*, отличающийся крупными невыцветающими полумахровыми ароматными цветками белой окраски с фиолетовым пятном в основании лепестков; у *P. delavayi* - 85 баллов. Показано, что изученные виды очень декоративны, отличаются обильным и продолжительным цветением.

Ключевые слова: *P. suffruticosa*, *P. delavayi*, декоративные качества, интродукция, Республика Башкортостан.

Древний род *Paeonia* L. включает более 30 видов. Кроме травянистых пионов, у которых надземная часть к зиме отмирает, в него входят полукустарниковые и кустарниковые формы с многолетними одревесневающими побегами [1].

Ни один кустарник кроме древовидного пиона не может похвастаться такими большими цветками в сочетании с их количеством и благоуханием, а также долгожительством куста (известны экземпляры в возрасте 300 и даже 500 лет) [2].

Кусты древовидных пионов растут медленно; по мере роста количество цветков на кусте ежегодно увеличивается и может достичь 30-70. Цветки имеют форму чаши или шара (есть немахровые, полумахровые и махровые сорта), раскрываются на верхушках побегов в конце мая - начале июня и цветут в течение двух недель, а при прохладной погоде и дольше [3].

Первые древовидные пионы были завезены в Россию в 1863 году в петербургский ботанический сад, где в течение 80 лет их выращивали в горшечной культуре в холодных оранжереях, и только в 1939 году перенесли в открытый грунт [4].

В Ботаническом саду МГУ работа с древовидными пионами была начата в 1950-1952 годах XX века под руководством А.А. Сосновец и В.Ф. Фомичевой, в результате чего было получено несколько перспективных сеянцев. В настоящее время продолжает работу с пионами М.С. Успенская, создавшая ряд интересных сортов пиона древовидного с цветками различной формы и разнообразной окраски. В результате, за 30 лет ею было выделено 17 гибридов, которые занесены в Каталог сортов, допущенных к использованию в производстве в Российской Федерации. В 2010-2011 годах еще на 13 сортов пиона древовидного были получены патенты и авторские свидетельства.

В Никитском ботаническом саду с 1958 года также проводились работы по изучению сеянцев древовидных пионов, полученных от внутривидовых и межвидовых скрещиваний. Всего получено более 200 сеянцев. В результате были отобраны ценные сорта, заслуживающие внимания садоводов [5].

Работа по интродукционному изучению древовидных пионов в Ботаническом саду г. Уфы проводится с 1940-х годов XX века. Начинала ее кандидат сельскохозяйственных наук Кравченко О.А. Ею была собрана коллекция из 3 видов (*P. suffruticosa* Andrews, *P. delavayi* Franch., *P. lutea* French.). Данные растения поступили в сад в виде корневищ из совхоза «Южные культуры» [6].

С 2008 года по древовидным пионам возобновлена научно-исследовательская работа. За этот период изучены фенология, биология цветения и плодоношения 2 видов (*P. suffruticosa*, *P. delavayi*). Кроме того, были оценены декоративные качества данных видов.

В статье приведены данные за десять лет (2008-2018 гг.). Современные экземпляры поступили в Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук в 2005-2006 годах из ботанических садов Москвы и Екатеринбурга.

Вегетацию древовидные пионы начинают рано. Так, в 2011 году набухание и отрастание почек у *P. suffruticosa* было отмечено 26 апреля, у *P. delavayi* – 29 апреля. В начале мая начинается облиствение побегов. Изученные виды имели интенсивный рост в фазу бутонизации до цветения. Максимальный прирост отмечен у *P. suffruticosa* – до 2,5 см в сутки. Отмечено, что их рост прекращается в III декаде июля. До наступления зимы они успевают одревеснеть. За вегетационный период побеги вырастают на 20-30 см.

По срокам цветения изученные виды относятся к среднераноцветущим. Цветут они в конце мая - июне. В 2011 году начало цветения *P. suffruticosa* было отмечено 31 мая, *P. delavayi* – 3 июня. Цветки развиваются из пазушных почек на побегах текущего года [4]. Цветение продолжается у *P. suffruticosa* 10-12 дней, у *P. delavayi* – 20-23 дня. Сильно влияют на продолжительность цветения погодные условия: сухая солнечная погода активизирует цветение, пасмурная дождливая задерживает, удлиняет продолжительность цветения.

Древовидные пионы декоративны в течение всего вегетационного периода. У *P. suffruticosa* листья дважды парно рассечённые, сверху светло-зеленые, снизу – желтовато-зеленые. Доли листа яйцевидные, глубоко рассеченные. Цветки полумахровые, розовые с бархатистым вишневым пятном при основании, крупные, диаметром до 16 см и высотой до 6 см, с сильным приятным ароматом. Лепестки яйцевидные, в количестве 12 штук расположены в 2-3 ряда. Они плотные, вогнутые, размером 6,5×6 см (рис.). Тычинки длиной до 2,7 см, тычиночные нити фиолетового цвета, пыльники желтые, более 1 см длиной. Пестики мало опушённые, светло-зеленые, в количестве 5 штук, до 1,5 см высотой. Рыльца малиновые. Стаминодиальный диск бордового цвета. Один цветок цветет в течение 6-7 дней.

У *P. delavayi* листья дважды-трижды рассеченные, длиной до 25-27 см, с длинными черешками. Верхняя сторона листа зеленая, нижняя – желтовато-зеленая. Доли листа ланцетовидные. Цветки расположены ниже листьев. Они немахровые, темно-оранжевые, диаметром до 8 см и высотой до 2,5 см, со специфическим ароматом. Лепестки в количестве 10 шт. расположены в один ряд (рис.). Они плотные, лопатчатые, выемчатые, размером 3,5×2 см. Тычинки длиной до 2,0 см, тычиночные нити красного цвета, размером до 0,9 см, пыльники темно-желтые, до 0,6 см длиной. Пестики голые, светло-зеленые, в количестве 1-4 шт. Рыльца малиновые. Стаминодиальный диск насыщенно оранжевого цвета. Продолжительность цветения одного цветка составляет 3-4 дня.

Вскоре после цветения образуются плоды – листовки. У *P. suffruticosa* из одного цветка образуется до 5 листовок, у *P. delavayi* – до 4. Каждая листовка содержит от 2 до 6 семян. Семена созревают в сентябре. Они эллиптической формы, коричневые, крупные – 1,3-1,5 см в длину и 1,1-1,3 см в ширину. Масса 1000 семян составляет 240-252 г у *P. suffruticosa* и 1065 г у *P. delavayi*.

Для оценки декоративности видов использовали 100-балльную шкалу. Из декоративных признаков у пионов оценивались: окраска цветка (до 20 баллов), величина цветка (до 10), форма цветка (до 10), махровость (до 15), прочность цветоноса (до 5), декоративность куста (до 5), обилие цветения (до 5), длительность цветения (до 5), аромат (до 10), ориги-

нальность (до 10), состояние растений (до 5). Результаты оценки декоративных качеств пионов представлены в таблице.



P. delavayi



P. suffruticosa

Рис. Древоподобные пионы

Таблица. Оценка декоративных качеств древоподобных пионов

Признаки		Максимальная оценка в баллах	<i>P. delavayi</i>	<i>P. suffruticosa</i>
Окраска цветка		20	20	20
Величина цветка	см	10	8	16
	баллы		8	10
Форма цветка	тип	10	немахровая	полумахровая
	баллы		8	9
Махровость		15	5	10
Прочность цветоноса		5	5	5
Декоративность куста		5	5	5
Обилие цветения	число генерат. побегов, шт.	5	10	14
	баллы		4	5
Длительность цветения	дни	5	20	12
	баллы		5	5
Аромат		10	10	10
Оригинальность		10	10	10
Состояние растений		5	5	5
Суммарная оценка в баллах		100	85	94

В результате оценки декоративности выявлено, что наибольшее количество баллов (94) получил *P. suffruticosa*, который отличается крупными невыцветающими полумахровыми ароматными цветками белой окраски с фиолетовым пятном в основании лепестков.

При подведении итогов интродукции для пионов нами была использована рабочая шкала баллов, разработанная в Донецком ботаническом саду [7]. Каждый балл представляет собой цифровое выражение степени успешности интродукции растения в новые для них условия. Древоподобные пионы получили 6 баллов, т.е. интродуценты регулярно массово цветут, плодоносят, дают единичный самосев. Обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям.

Древовидные пионы хорошо размножаются семенами. Высевают их прямо в открытый грунт на гряды. Прорастание семян идет очень медленно. Высеянные осенью, они дают всходы только на второй год весной. Всхожесть семян достигает 65-70%. В первый год вегетации у сеянцев развивается только один лист, корневая система слабо развита. На второй год жизни развивается два листа, корневая система увеличивается и состоит из тонких корешков. На 3-4 году жизни древовидных пионов растения уже имеют 2 стебля, количество листьев составляет 7-10 штук. Корневая система полностью сформирована, проникает на глубину 40-50 см. У некоторых экземпляров может отмечаться первое единичное цветение.

Таким образом, показано, что изученные виды отличаются высокой декоративностью, обилием и продолжительностью цветения. По степени адаптации к условиям культивирования в лесостепной зоне Башкирского Предуралья они являются устойчивыми.

Список литературы

1. Миронова Л.Н., Воронцова А.А., Тухватуллина Л.А. Пионы. Руководство по выращиванию и размножению // Уфа: РИО РУНМЦ МО РБ, 2004. 24 с.
2. Миронова Л.Н., Дудкин Р.В., Пинчукова О.Г. Сорты пиона древовидного японской селекции в БСИ ДВО РАН // Растения в муссонном климате. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. аграрн. ун-т, 2009. С. 327-329.
3. Миронова Л.Н., Реут А.А. Родовой комплекс *Paeonia* в Уфимском ботаническом саду // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 334-337.
4. Игнатенко М.М. Пион полукустарниковый в Ленинграде // Бюллетень Главн. бот. сада. 1987. Вып. 145. С. 34-36.
5. Миронова Л.Н., Реут А.А. Коллекции цветочно-декоративных растений Ботанического сада-института УНЦ РАН (г. Уфа) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2014. № 13. С. 138-141.
6. Миронова Л.Н., Реут А.А. Сохранение биоразнообразия растений в ботаническом саду города Уфы // Человек и животные: мат-лы VII Междунар. заочн. конф. / Сост.: М.В. Лозовская, Н.В. Смирнова; Инновационный Естественный институт Астраханского государственного университета. 2014. С. 107-109.
7. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта // Киев: Наук. думка, 1984. 156 с.

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. АКВАКУЛЬТУРА

УДК:636. 32/ . 38.(575.1)

КУРДЮЧНЫЕ ОВЦЕВОДСТВО УЗБЕКИСТАНА

Абдузоирова Д., докторант НИИКЭП, Юсупов С.Ю., научный руководитель проф.

НИИ каракулеводства и экологии пустынь

uzkarakul30@mail.ru

Аннотация: В статье описывается состояние овцеводства в Республике, существующие проблемы, перспектива и направления развития отрасли.

Ключевые слова: порода овец, курдючные, мясо-сальные, продуктивность, технология содержания.

Овцеводство Узбекистана представлено двумя структурами-каракулеводством в пустынно-песчаной зоне и –курдючным овцеводством в предгорно-горной зонах. Если каракульское овцеводство является поставщиком ценного смушкового сырья, то курдючное овцеводство является производителем мяса и сала, спрос на который из года в год повышается.

При общем сходстве курдючные овцы разных зон разведения различаются по величине, продуктивным особенностям, наличию и форме рогов. Матки и бараны гиссарской породы-без рогов, только некоторые бараны имеют зачатки или недоразвитые, уродливые рожки. У джайдара матки комолые, а небольшая часть баранов- с небольшими рогами.

Мясо-сальные овцы большинства пород и отродий –с тонкой, плоской шеей, острой холкой, относительно коротким туловищем, на высоких прямых и стройных ногах. Эти признаки сходны с признаками дикого прародителя-аргали.

Мясо-сальные овцы в массе своей рыжей, бурой и черной масти, редко встречаются черноухие и черноголовые, чисто белой масти. Рунная шерсть грубая, состоит из разного типа волокон, соотношение и характер которых изменяются в зависимости от породы. Для некоторых отродий характерно наличие гривы, состоящий из грубых волокон на шее у баранов (гиссарские овцы, очень редко у джайдары). Общее для всех пород и отродий- это наличие характерного жирового нароста на укороченном редуцированном хвосте- курдюк. Его величина и форма сильно колеблется в зависимости от степени упитанности, породы, пола и возраста овец. Большой курдюк присущ овцам высокой упитанности. У исхудавших овец курдючной породы курдюков нет, на их месте, прямо на укороченных хвостовых позвонках остается сморщенная кожа.

Овцы разных пород и отродий различаются величиной и формой курдюка. У гиссарских овец курдюки большие, подтянутые. У овец вышесредней и жирной упитанности они шире маклаков и спины, высоко посажены и являются продолжением прямой линии спины. Только при крайне высокой степени ожирения курдюки под тяжестью собственного веса опускаются огромной подушкой с общей массой до 40 кг.

По поводу появления курдюка имеется несколько предположений. Одни ученые (Н.В.Масонов, М.А.Ермеков, предложили мутационную теорию возникновения курдюка. По мнению других, это объяснение не имеет теоретического обоснования, так как практически доказано, что курдюк не доминантный признак, он исчезает у первого поколения помесей и очень трудно восстанавливается даже при обратном поглотительном спаривании на курдючных. Он не ведет себя и как рецессив: при спаривании помесей 2-го поколения «в себе» курдючность не появляется (П.Ф. Кияткин, 1968 г.).

Видимо, в связи с неравномерным обеспечением кормами в течение года, у местных овец выработалась способность к жиरोотложению в сезон обильного питания на крестце и у корня хвоста. Поэтому курдюк сложился под влиянием искусственного отбора и его биоло-

гическое значение заключается в том, что овцы, попавшие в условия тяжелого зимнего голодания, имеют возможность, за счёт жира курдюка поддерживать свое существование.

Общим и характерным для всех пород и отродий мясо- сальных овец является повсеместное круглогодичное пастбищное содержание с неравномерным питанием по сезонам года. Как правило, весной и летом овцы получают полноценное питание, повышают упитанность и откладывают большое количество жира в курдюках. Зимой же, наоборот, корм скудный, и упитанность овец понижается, к весне они выходят без курдюков. Сезонная наживровка с последующим истощением повторяется ежегодно из поколения в поколения и, вероятно, это послужило причиной возникновения курдюка (С.Юсупов).

Из практики пастбищного овцеводства известно, что нагулянные с осени жирные овцы любой породы, понижая упитанность и худея, легче переносят зимовку с недокормом, а ненагулянные при недокорме и голодовке зимой гибнут. Жир, накопленный в организме при обильном питании, расходуется при недокорме.

Вместе с этим, мясо- сальные овцы разных пород приспособлены и разводятся в неодинаковых почвенно-географических, природно-климатических и хозяйственно-кормовых условиях. Например, овцы гиссарской и джайдаринской пород курдючные, но условия их разведения разные: первые разводятся в горных условиях, на богатой тугайной и высокогорной разнотравной растительности, не подвергаются действию высокой температуры окружающей среды, а вторые- в предгорной, полупустынной зоне, питаются кустарниковой и пустынной растительностью и более приспособлены к жаркому климату. Так, с 1936 года гиссарских овец неоднократно завозили в хозяйства Ферганской и Андижанской областей. В новых условиях летом они страдали от жары и зимой от сильных холодных ветров. Ни они, ни их потомство никогда не имели таких крупных курдюков, как в Сурхандарье. Тогда как овцы джайдара в этих условиях чувствуют себя хорошо. (П.Ф.Кияткин, 1968).

Общим для курдючных овец является их способность при наличии поесть и перерабатывать удвоенное и утроенное количество корма, быстро повышать упитанность и жиреть, и наоборот, при недокорме-ограничиваться малыми рационами, лучшей и более полной их усвояемостью, замедлением жизненных отправления и сильно худеть без особо большого вреда для жизни и здоровья (П.Ф.Кияткин, С.С.Калантаров, 1987 и др.).

Периодические наживровки и исхудания у курдючных овец проходят относительно безвредно, овцы сохраняют жизнестойкость, воспроизводительные функции и способность передавать признаки и особенности по наследству. О высокой жизненности и пластичности курдючных овец при пастбищном содержании свидетельствуют их систематические кочевания по сезонным пастбищам долин и гор с резко различными почвами, поедаемыми травами, водой, температурной и влажностью воздуха, инсоляцией и атмосферным давлением (С.И.Фарсыханов, 1981). Курдючное овцеводство повсеместно основано на круглогодичном пастбищном содержании. Сущность этой формы ведения хозяйства состоит в том, что овцы весь год пасут на дикой растительности естественных пастбищ, там, где возможно с обязательной систематической сменой, главным образом, по сезонам года географически и ботанически различных угодий. Такая форма ведения овцеводства издавна применяется там, где имеются пастбищные угодья, характерной особенностью которых является то, что они трудно или совсем не осваиваются под другое сельскохозяйственное производство. Эта система содержания овец не нова и имеет большую историю. По сообщениям Абулгази, хивинского историка XVI в., некоторые узбекские племена имели зимовки в низовьях Сырдарьи, а летом находились в верховьях Урала.

В последние годы повсеместно строят кутаны с крышами и даже тепляками. Это позволяет начать случку в августе- сентябре и проводить раннее ягнение. У ранних ягнят удлиняется пастбищный период первого года жизни, и до наступления зимы они успевают вырасти, окрепнут и к осени достигают 40-45 кг живой массы и легко переносят первую зимовку. При необходимости и наличии соответствующих условий, они могут быть использованы в случку.

Выше изложенная технология применяется в крупных специализированных хозяйствах. В небольших фермерских, личных хозяйствах овцы круглый год содержится в прикишпачной зоне, в качестве корма используются сорняки полевых культур и бытовые отходы. Практикуется зимнее (декабрь, январь) и ранее весеннее ягнение (февраль). Зачастую молодняк в продуктивное воспроизводство используется в 9-10 месячном возрасте, частично проводится уплотнение окотов и как результат – три ягнения за два календарных года. Это возможно при обеспечении полноценным кормлением в течении всего года.

Пастбища Республики, на которых базируется овцеводство являются самыми обширными и самыми низкопродуктивными. Пастбища, также как и земля в Узбекистане является собственностью государства, она сдается в долгосрочную аренду для использования. Раньше животноводство было сильно развито в государственном секторе-совхозы, племзаводы.

В связи с приобретением независимости все животноводство республики приватизировано, то есть владельцами животных стали частные лица. Они вправе вести животноводство в личных подворьях, создавать фермерские хозяйства или объединяться в ширкаты. Во всех случаях земля для производства кормов или использования в виде пастбищ выделяется государством в аренду исходя из потребностей сроком до 50 лет. Специальным решением правительства животноводы на первые три года освобождены от выплаты налогов на землю и воду.

Овцеводство занимает особое место в экономике страны как основное средство хозяйственного освоения пастбищ и одновременно выступает единственным источником жизнеобеспечения и благополучия проживающего здесь населения. Овцеводы Республики ежегодно должны производить-1,0-1,2 млн. штук каракуля, около 36-38 тыс. тонн шерсти, более 200-220 тыс. тонн баранины и много другой продукции.

Производимая в продукция- мясо, каракуль, шерсть, шкуры, жир, молоко в виде сыря, в основном, удовлетворяют потребности внутреннего рынка, отдельная ее часть поставляется за рубеж. Наибольшим спросам рынка пользуется мясо, сало, молоко, относительно умеренным спросом пользуется каракуль, овчины и низким спросом- шерсть.

В условиях Узбекистана овцеводство является важной отраслью животноводства и для успешного развития, повышения её экономической эффективности считаем необходимым выполнение нижеследующих задач:

1. Необходимо провести породный учет всех пород овец и установить зоны разведения для каждой группы животных;
2. Выявить наиболее ценные стада и создать сеть племенных хозяйств и опытных станций, где необходимо содержать лучших животных всех групп;
3. Изучить рынок, выявить наиболее приоритетные направления, создать систему реализации продукции овцеводства (реклама, маркетинг, аукцион и др.);
4. Изучить молочную продуктивность и разработать технологию доения овец, пригодную для условий Узбекистана
5. Внедрить эффективную технологию производства ягнятины, то есть использования животных на мясо в год их рождения;
6. Внедрить методы повышения плодовитости и скороспелости животных;
7. Внедрить экологически обоснованную технологию содержания овец для пустынно-песчаной, предгорной и горной зон разведения;
8. Внедрить дифференцированные методы производства кормов и пастбищепользования для всех зон овцеводства по всем сезонам года;
9. Внедрить пригодные для фермерских хозяйств технологии переработки продукции овцеводства, позволяющие производить полуфабрикат и готовую продукцию;
10. Разработать и внедрить систему управления и мониторинга овцеводства с учетом пастбищепользования в масштабе Республики, областей и административных районов.

Список использованной литературы.

1. Фарсыканов С.И. Гиссарская порода овец. Д. 1981., Ирфон, 235 ст.

2. Кияткин П.Ф. Курдючные овцы и племенная работа с ними. Т. 1968, «Фан». 171 ст.
3. Кияткин П.Ф. пути и методы выведения новой породы шерстных коз. Т. 1968, 260 ст.
4. С.Ю.Юсупов. Овцы и козы Узбекистана. Самарканд, 2002.4-39 ст.
5. С.Ю.Юсупов и др. Курдючное овцеводство-состояние и перспективы развития. // Зооветеринария Т. 2015. № 1. 28-30 ст.
6. С.Ю.Юсупов и др. Курдючное овцеводство-состояние и перспективы развития. // Зооветеринария Т. 2015. № 2. 36-38 ст.

УДК: 619:636.5

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЦВЕТНОГО АНТИГЕНА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПУЛЛОРОЗА- ТИФА ПТИЦ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОГОЛОВЬЯ ПТИЦ

Ахмадалиева Л.Х.¹, главный специалист по подготовке кадров и патентоведению, Элмуродов Б.А.², зам.директора, д.вет наук, Исмагова Р.А.², рук.проекта, к.вет. наук, Абдалимов С.², м.н.с.

Республика Узбекистан, НИИ каракулеводства и экологии пустынь¹,

e-mail: uzkarakul30@mail.ru

Республика Узбекистан, НИИ ветеринарии²,

e-mail: nivi@vetgov.uz

***Аннотация.** В материалах рассмотрены и проанализированы известные способы получения цветного антигена для диагностики пуллороза – тифа птиц и представлен способ упрощенного процесса изготовления пуллорозного антигена с увеличенным сроком хранения. Своевременное выявление заболевания позволит повысить воспроизводительную способность птиц и продуктивность птицеводства.*

Ключевые слова : *анализ, антиген, пуллороз-тиф, птицы, воспроизводство*

Введение. Пуллороз - тиф птиц является прямой угрозой здоровья людей, поскольку заболевание передается людям в основном через яйца и мясопродукты. В виду отсутствия производства данного вида антигена аналог завозится из-за рубежа и дороговизна, которого не позволяет своевременно приобрести его в достаточном объеме для исследования всего поголовья птиц, находящихся в Республике Узбекистан, в связи с чем производство отечественного антигена для проверки позволит решить данную социальную и экономическую проблему заболевания в Республике Узбекистан, может повысить эффективность противопуллорозных мероприятий в Республике, а также повысить воспроизводительную способность птиц и продуктивность птицеводства.

В настоящее время известны разные способы получения цветного антигена для диагностики пуллороза – тифа птиц.

Целью исследований является анализ известных способов получения антигена и создание на их основе упрощенного процесса изготовления пуллорозного антигена с увеличенным сроком хранения.

Путем предметного поиска патентной и научной информации были найдены следующие способы изготовления антигена для диагностики пуллороза - тифа птиц.

Известен способ получения широкоприменяемого пуллорозного эритроцитарного антигена, предназначенного для прижизненной диагностики птиц реакцией непрямой гемагглютинации (РНГА) на стекле с каплей крови. Антиген готовят из штаммов *Salmonella gallinarum-pullorum*, которые должны находиться в S-форме. Изготовление эритроцитарного антигена состоит из выращивания бактериальной массы, получения полисахаридно-

полипептидного комплекса, получение и консервирование эритроцитов барана, сенсibilизация консервированных эритроцитов полисахаридно-полипептидной фракцией, расфасовка и контроль. Недостатками способа являются: длительный процесс производства; многоступенчатая технология; применение дорогостоящих компонентов – крови баранов для получения эритроцитов [1].

Известен классический способ получения антигена для диагностики пуллороза – тифа птиц, применяемый ранее на всей территории России, который включает получение бактериальной массы возбудителя пуллороза птиц, а для повышения чувствительности и специфичности антигена из полученной бактериальной массы выделяют полисахаридно-полипептидную фракцию и сенсibilизируют ею формализованные эритроциты барана. Формализацию эритроцитов проводят 0,35-ным раствором формальдегида в течение 14ч. при 40°C. Сенсibilизацию эритроцитов проводят последовательно при 80°C в течение 45 минут и при 40°C в течение 2-х часов. Полисахаридно-пептидная фракция выделена путем гидролиза бактериальной массы 0,1 норм. раствором уксусной кислоты при 90-92°C в течение 60 минут с последующим осаждением ее из гидролизата 8-10 объемами этанола.

Недостатками способа также являются: длительный процесс производства; многоступенчатая технология; применение дорогостоящих компонентов – крови баранов для получения эритроцитов [2].

Известен способ получения эритроцитарного антигена для диагностики пуллороза-тифа птиц, включающий выращивание бактериальной массы возбудителя пуллороза - тифа птиц, выделения бактериальной массы возбудителя пуллороза- тифа птиц, выделения из О-антиген фракции, гидролизованной 0,1% -ным раствором КОН при Т 92-94 о С в теч 12 мин. Сенсibilизацию эритроцитов можно проводить в процессе формализации эритроцитов через 3-3,5 ч при 45-48оС в течение 4 час., затем при 41-42°C в течение 10-12 ч. (Патент RU 2070055, 1996 г.). Недостатками способа являются: возможные неспецифические реакции при проведении исследований, в связи с тем, что О - антигены, после окраски и хранения могут спонтанно агглютинировать. [3].

Известен способ изготовления эритроцитарного антигена для диагностики пуллороза-тифа птиц, включающий выращивание биомассы, ресуспендирование биомассы ПАВ с добавлением NaCO₃ или NaOH с последующим экстрагированием при температуре 93-96°C в течение 60 мин, центрифугированием, фильтрацией для получения экстракта антиген-сенситина на слое экстракта антиген – сенситина на формализованные эритроциты, осветление сенсibilизированных эритроцитов барана методом осаждения и разведения их до 10 % концентрации. Длительность процесса сокращения с 15 до 5 суток, исключая использование уксусной кислоты и этанола при повышении качества препарата. Недостатками способа являются: применение дорогостоящих компонентов – крови баранов для получения эритроцитов. [3].

Известен способ получения антигена для массовой прижизненной диагностики сальмонеллоносительства у кур, включающий подготовку и инактивацию инфекционности бактериальной массы, центрифугирование, окрашивание, проверку на стерильность и расфасовку. Выращивание культуры бактериальной массы *Salmonella enteritidis* и *Salmonella pullorum-gallinarum* отдельно на твердых питательных средах, причем после выращивания микробную культуру смывают физиологическим раствором, смывы объединяют и полученную микробную суспензию для инактивации помещают в рабочую камеру СВЧ печи в закрытом контейнере из радиопрозрачного материала, при этом инактивируют среду микроволновым излучением при частоте СВЧ поля 2450±50МГц, обработку суспензии проводят в прерывистом режиме воздействия, время обработки составляет 1-5 мин, а нагрев обрабатываемой среды допускают не выше 80°C, после чего среду концентрируют центрифугированием при 40000 об/мин в течение 15-30 мин, удаляя надосадочную жидкость, а полученный осадок промывают 0,85%-ным физиологическим раствором и окрашивают 2% -ным генциановым фиолетовым красителем в виде водного раствора и направляют на проверку и фасовку. Недостатками способа являются: способ является многооперационным; способ является

дорогим, т.к. необходима лабораторная печь работающая при частоте свыше 2000 МГц. для инактивации бактериальной массы [4].

Известен способ получения цветного пуллорного антигена для диагностики пуллороза-тифа птиц. Антиген представляет собой гомогенную взвесь микробных клеток сальмонелл, инаktivированных формалином и окрашенных кристаллвиолетом. Для получения антигена производственные штаммы выращивают в реакторе в бульоне Хоттингера до максимального накопления бактериальной массы, затем осаждают центрифугированием, разводят физиологическим раствором в соотношении 1:4, шуттелируют до получения гомогенной массы. Доводят до концентрации 100 млрд. микробных тел в мл и окрашивают. Окрашенную массу инаktivируют в термостате в течение суток, проверяют на стерильность и расфасовывают во флаконы по 20 мл.

Недостатками способа являются: 1. Длительный процесс производства. 2. Возможны неспецифические реакции при проведении исследований, в связи с тем, что Н - антигены, после окраски и хранения могут спонтанно агглютинировать. 3. Срок хранения непродолжителен (до 3 месяцев), что сдерживает его применение [5].

Анализ вышеприведенных способов- аналогов показал, что они все имеют следующие недостатки: длительный процесс производства; применение дорогостоящих компонентов – крови баранов для получения эритроцитов; непродолжительный (до 3 месяцев) срок хранения, что сдерживает его применение.

В связи с этим создание упрощенного способа изготовления пуллорозного антигена с увеличенным сроком хранения на основе известных способов является актуальным.

Сущность упрощенного способа получения цветного антигена для диагностики пуллороза - тифа птиц, заключается в том, что выращивали культуры бактериальной массы *Salmonella gallinarum pullorum*- сальмонелл, селекционированные в условиях лаборатории НИИВ, окрашивали раствором красителя, полученную суспензию инаktivировали нагреванием или воздействием физических факторов.

Результаты исследований. Опыты проводили в Республике Узбекистан в условиях Касансайского птицеводческого хозяйства (мясо-молочного МЧЖ) Кашкадарьинской области и в условиях лаборатории НИИВ в 2016-2018 гг.

Приготавливали антиген по упрощенному способу получения цветного антигена для диагностики пуллороза - тифа птиц, для этого выращивали культуры бактериальной массы *Salmonella gallinarum pullorum*- сальмонелл, селекционированные в условиях лаборатории НИИВ, окрашивали раствором красителя, полученную суспензию инаktivировали нагреванием или воздействием физических факторов.

По внешнему виду антиген представлял собой суспензию синего – фиолетового цвета, которую разливали в 10, 20, 50 мл стеклянные флаконы с плотно прилегающими резиновыми пробками и обкатывали металлическими колпачками и просматривали в проходящем свете. Антиген хранили в закрытых помещениях, в сухом темном месте при комнатной температуре, не ниже 4°C и не выше 10°C. При хранении в указанных условиях срок годности препарата составляет 12 месяцев. Перед применением флаконы с антигеном тщательно встряхивают для получения равномерной суспензии, а в холодное время года предварительно подогревают в водяной бане при температуре + 39-40°C.

Приготовленный антиген проверяли на стерильность, специфичность и активность.

Специфичность проверяли в кровяной реакции агглютинации (ККРА) на стекле с кровью пяти отрицательно и пяти положительно реагирующих на пуллороз-тиф кур и отдельно с каплей крови при температуре 37°C и непрерывно покачивании предметного стекла.

Активность каждой серии антигена проверяли в реакции агглютинации на предметном стекле с каплями свежей крови от пяти кур, положительно реагирующих на пуллороз - тиф, реакция наступила через 15 с.

Активность предлагаемого цветного антигена для диагностики пуллороза птиц и аналога- антигена приведена в таблице.

Таблица

Активность цветного антигена для диагностики пуллороза птиц

Характеристика	Кол-во проб	Антигена для диагностики пуллороза-тифа птиц [4].			Цветной антиген		
		Полож.	Сомн.	Отр.	Полож.	Сомн	Отр.
Сыворотка крови ККРА	50	50	-	-	50	-	-

Результаты, приведенные в таблице показывают, что активность антигена на всех 50 пробах от птиц, экспериментально зараженных пуллорозом, проявилась как положительная, не уступая по активности 50 положительным пробам при применении цветного антигена по прототипу Российского производства.

Были проведены производственные (комиссионные) испытания по Республике Узбекистан. Для исследования в реакции брали 2000 проб из разных хозяйств РУЗ, благополучных по пуллорозу и имеющих эпизоотическую ситуацию по пуллорозу. Результаты показали, что предлагаемый цветной антиген может быть применен в ветеринарной практике в качестве способа выявления заражения пуллорозом птиц на фермах. Способ получения цветного антигена для диагностики пуллороза - тифа птиц имеет низкую себестоимость, за счет использования местных компонентов, снижает время его приготовления за счет сокращения операций, полученный антиген является стерильным, чистым, активным и специфичным.

Срок годности полученного антигена 1 год со дня приготовления при условии хранения его в сухом темном месте при температуре не выше 10°C. Антиген, подвергшийся замораживанию, для применения непригоден. Ежегодная потребность РУЗ в изготовленном цветном антигене находится в пределах 500 л при расходе 0,1 мл на 1 пробу для однократного исследования. В связи с чем, производство отечественного антигена для проверки позволит решить данную социальную и экономическую проблему заболевания в Узбекистане и повысить эффективность противопуллорозных мероприятий в Республике.

Выводы: 1. Анализ способов - аналогов показал, что все они имеют следующие недостатки: длительный процесс производства; применение дорогостоящих компонентов – крови баранов для получения эритроцитов; непродолжительный (до 3 месяцев) срок хранения.

2. Производство отечественного антигена для диагностики пуллороза - тифа птиц позволит повысить эффективность противопуллорозных мероприятий в Республике Узбекистан, повысить воспроизводительную способность птиц и продуктивность птицеводства.

Список использованной литературы

- 1.(Ветеринарные препараты. Справочник под редакцией Д.Ф.Осидзе., М. Колос, 1981 г., с. 230-231).
- 2.(Киржаев Ф.С., Бурмистрова Т.И. «Способ получения антигена для диагностики пуллороза –тифа птиц», Авторское свидетельство № 594173, 1978г., выдан патент на оставшийся срок в 1997г., новый патентообладатель ВНИИП .
- 3.(Патент RU 2085949, 1996 г.).
- 4.(Патент RU 2070055, 1996 г.).
- 5.(Ветеринарные препараты. Справочник под редакцией Д.Ф. Осидзе.М.Колос, 1981 г., с. 231-232.)

УДК: 619.026.

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ, ПУТЕМ ОХРАНЫ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Ахмадалиева Л.Х., главный специалист по подготовке кадров и патентоведения, Юсупов С.Ю., ведущий научный сотрудник, профессор, д.с.-х.н., Бобокулов Н.А., директор, профессор, д.с.-х.н., Фазылов У.Т., зав.музеем, к.б.н., Попова В.В., зав.отделом, к.б.н., Хатамов А.Х., ученый секретарь, Торешова А.У., базовый докторант, Уримбетов А.А., базовый докторант, Кличев З.С., базовый докторант, Юсупов А.Р., докторант, Ёркулов Х.Н., базовый докторант

*НИИ каракулеводства и экологии пустынь
uzkarakul30@mail.ru*

Аннотация

В материалах приводится нормативная база в области создания изобретений, указаны виды объектов интеллектуальной собственности и правовой охраны ОИС. Приводятся сведения об изобретениях, разработанные в области каракулеводства.

Ключевые слова : каракульская овца, закон, изобретения, патент, авторское свидетельство, устройство, способ, вещество.

Производимый в Узбекистане каракуль отличается благородством и богатством товарных качеств [9]. Каракулеводство, как и любая отрасль животноводства, может развиваться при условии инновации в технологический процесс высокоэффективных научных разработок. Коллективом института в данном направлении проделана большая работа по разработке способов селекции, воспроизведения, приёмов кормления, технологии содержания каракульских овец, механизации производственных процессов и обеспечении гарантированной кормовой базы [3]. Использование с большой глубиной и широтой в патентных исследованиях научно-технической и патентной информации позволяет объективно оценить и выбрать эффективный путь создания новой научно-технической продукции. Количество охранных документов определяет патентоспособность тематики, поставленной на разработку. Полученная научно-техническая продукция выступает товаром и это требует правовую защиту интеллектуальной собственности авторов. Такая гарантия им обеспечивается выдачей государственными патентными органами охранной грамоты - патента. [3,6].

Правовое использование объектов интеллектуальной собственности (ОИС) необходимо для успешного вхождения в мировое экономическое сообщество и может позволить получить коммерческую выгоду, давая значительные преимущества в конкурентной борьбе. Не случайно ведущие мировые фирмы затрачивают немалые усилия на своевременное патентование изобретений, на разработку и защиту своих товарных знаков и тщательно оберегают их от любых посягательств.

Межгосударственные и межведомственные соглашения способствуют успешному вхождению Узбекистана в международный рынок. РУз является членом 4-х соглашений в рамках Межгосударственного совета СНГ. В 1993 г. Узбекистан стал членом Всемирной организации Интеллектуальной собственности (ВОИС) и вошел в состав её участников [1,2,6].

Целью статьи является рассмотрение законодательной базы РУз в области охраны ОИС и их видов для повышения изобретательской активности научных сотрудников НИИКЭП, докторантов - старших научных сотрудников - исследователей, магистров, бакалавров, селекционеров и фермеров.

Охрана объектов интеллектуальной собственности предусматривается законами Республики Узбекистан. Ими закреплены условия патентоспособности или охраноспособности, т.е. свойства, без наличия которых ОИС не может быть предоставлена правовая охрана, порядок предоставления охраны, передачи и защита исключительных прав правообладателя ОИС (Сборник Законов Республики Узбекистан, 2002) и другие. В качестве видов ОИС выступают изобретение, полезная модель, селекционное достижение, программа для ЭВМ и База данных, промышленный образец, товарный знак и знак обслуживания. [2,6,7,8].

Изобретательская и творческая деятельность в институте направлена на повышение технического уровня и конкурентоспособности путем применения новых достижений в области селекции, разведения и воспроизводства, биотехнологии, новых технологических приёмов в кормлении и содержании каракульских овец. Патентование новых разработок института ведётся в следующих на-

правлениях: 1 – новые заводские типы; 2 – средства для повышения воспроизводительной функции каракульских овец, 3 – способы получения и составы кормов, 4 -антигельминтные препараты.

Поиск патентной информации проводился по сайтам fips.ru., patent.ru., patent.uz., по фондам НИИКЭП, Самаркандского СХИ, НИИ ветеринарии, Узбекской Патентной библиотеки, Агентства по интеллектуальной собственности РУз.

Научно-творческий потенциал ученых института, направлен на решение актуальных проблем каракулеводства, включающих разработку методов селекции, разведения, кормления и технологии содержания каракульских овец, а также рационального использования и приемов фитомелиорации пустынных пастбищ. В течение 1971-2018 годов по указанным выше направлениям исследований научным коллективом института разрабатывались 178 тем, заданий и государственных грантов, в решении которых принимали участие научные сотрудники (табл. 1).

Таблица 1

Количество фундаментальных, прикладных исследовательских тем, заданий и государственных грантов, выполненных НИИ каракулеводства

№ п/п	Годы	Количество выполненных тем, заданий, государственных грантов	Количество исполнителей	Выявлено охраноспособных тем, заданий, проектов
1	1971 – 1975	19 тем и заданий	115	16
2	1976 – 1980	23 тем	125	19
3	1981 – 1985	24 заданий	147	22
4	1986 – 1990	16 заданий	146	16
5	1991 – 1996	17 заданий	141	13
6	1997 – 1999	17 заданий	71	22
7	2002 – 2002	16 заданий	56	20
8	2003 – 2005	5 проектов	58	10
9	2006 – 2008	8 проектов	53	7
10	2009 – 2011	14 проектов	48	5
11	2012 – 2014	9 проектов	44	18
12	2015	21 проектов	44	20
13	2016	16 проектов	45	15
14	2017	15 проектов	45	15
15	2018	10 проектов	47	10
Всего	1971 - 2018	230	-	178

Как видно из таблицы, наибольшее число тем и заданий коллективом ученых института выполнялись в период 1971-2001 годы, в решение которых наиболее полно реализован творческий потенциал научных сотрудников и на эти годы приходится самое большое число полученных авторских свидетельств и патентов - 69 (табл.2).

Приведенные в таблице данные показывают, что поставленные на разработку темы, задания и проекты (178) и число полученных охранных документов, включая патенты на заводские типы и свидетельства на сорта пустынных растений (124) свидетельствуют об их высокой степени охраноспособности.

В целом за все годы патентной проработки научного материала учеными получены свыше 99 охранных документов (авторских свидетельств и патентов на изобретения, базы данных, авторских прав на научные произведения). В области селекции и воспроизведения каракульских овец получены охранные документы на способы селекции каракульских овец алмазной расцветки, ребристого смушкового типа, получения уравненного по окраске каракуля, отбора серых ягнят для селекции, типа конституции, ранней диагностики беременности, определения бесплодия, регуляции воспроизводительных функций, альбинодизма серых овец и многие другие. За создание высокопродуктивных заводских типов институтом получено 30 авторских свидетельств и государственных патентов (Юсупов и др. 2010, Фазилов, 2013) [4,5].

На решение проблем связанных с кормлением, содержанием и производством продукции патентные исследования направлены на разработку способов получения высокопитательных кормов из грубосте-

бельчатых пустынных растений, определения этологических типов овец, содержания овец при получении от них каракульчи и мяса, откорма молодняка, обработки меховых шкурок, выделения сычужного фермента, промышленного производства полуфабриката «каракульча» и на многие другие также стали предметом получения авторских свидетельств и патентов.

На решение трудоемких процессов при откорме овец были выполнены патентные поиски и получены охранные документы на карусельную стригальную установку, кормораздатчик, устройства для купки овец, очистки каракульских шкурок, а также на малогабаритную трепальную машину и другие.

В области кормопроизводства авторские свидетельства и патенты получены на способы получения семян кейреука, определения всхожести семян, интродукции аридных кормовых растений, отбора растений для селекции и создания агрофитоценозов и другие. Многолетние селекционные работы завершились созданием 15 сортов пустынных кормовых растений и 6 новых сортов, созданных за годы Независимости РУз.

Создание баз данных, «Селекция черных каракульских овец», «Генофонд каракульской породы овец», «Вредители, болезни пастбищных растений и меры борьбы с ними», «Рациональное использование аридных пастбищ и способы их улучшения», «Биотехнология и её применение в каракулеводстве» и другие, также стали творческим вкладом ученых в области полученных охранных документов. Кроме этого подготовлены и получены свидетельства на авторские права по актуальным направлениям развития каракулеводства и аридного кормопроизводства.

В течение 1971-2018 годов научным коллективом института разрабатывались 178 тем, заданий и государственных грантов, в решении которых принимали участие и молодые научные сотрудники и докторанты.

За период с 1971 по 2018г. было получено **99** охранных документа, среди них авторские свидетельства и патенты на изобретения (таблица 2):

Таблица 2

Число охранных документов за период с 1971 по 2018гг.

Число охранных документов	Периоды (годы)								
	1971-1980	1981-1990	1991-2001	2002-2006	2007-2008	2009-2011	2012-2015	2016-2018	1971-2018
Авторские свидетельства	10	20	7	–	–	–	–	-	37
заявки	44	42	9	–	–	–	–	-	95
Число «+»решений	14	22	1	–	–	–	–	-	37
Предварительные патенты	–	–	22	2	–	–	–	-	24
заявки	–	–	35	–	–	–	–	-	35
Число «+»решений	–	–	22	2	–	–	-		24
патенты	–	–	9	1	1	2	4	2	19
заявки	–	–	9	10	2	3	4	3	31
Число «+»решений	–	–	9	1	1	2	4	2	19
Базы данных	–	–	1	–	–	7	-	-	8
заявки	–	–	1	–	–	7	-	-	8
Число «+»решений	–	–	1	–	–	7	-	-	8
Регистрация авторс. прав						6	5	-	11
заявки						6	5	-	11
Число «+»решений						6	5	-	11
Итого охран. документов:	10	20	39	3	1	15	9	2	99
заявки	44	42	54	10	2	16	9	3	180
Число «+»решений	14	22	33	3	1	15	9	2	99

Из таблицы следует, что за период с 1971-2018 гг. подано всего 180 заявок, получено 99 охранных документа, в том числе на изобретения: 37 авторских свидетельств, 24 предварительных патентов, 19 патентов (15 патентов РУз и 4 патента России) и 11 свидетельств о регистрации авторских прав на научные произведения и 8 на базы данных. К объекту «способ» относятся 69 изобретений, к объекту «вещество» – 6 изобретений, к объекту «устройство» относятся 4 изобретения. 4 патента на

изобретения включены в сборник, «Перспективные изобретения Узбекистана» издаваемый Агентством по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

С 2000 г. по 2018г. было получено 9 патентов РУз на селекционные достижения (заводские типы каракульских овец), а на сорта пустынных растений 4 авторских свидетельств России и 6 свидетельств РУз.

Выводы: 1. В НИИКЭП имеется высокий творческий потенциал среди научных сотрудников, молодых докторантов, позволяющий осуществлять изобретательскую деятельность на высоком уровне. Патентование изобретений и других видов ОИС является достаточно сложным процессом, требующим соответствующего опыта и квалификации.

2.Перечень видов охраняемых документов, полученных учеными института, пополнились новыми их видами – базы данных, авторское право.

3.Изобретательская деятельность институтов направлена на повышение конкурентоспособности новых способов селекции каракульских овец, новых сортов пустынных (аридных) растений, способов повышения продуктивности деградированных пастбищ, способствующих повышению продуктивности каракулеводства.

Список использованной литературы:

1. Парижская конвенция, 1979 .
2. Сборник Законов Республики Узбекистан: «Об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах», 2002 ., редакция Закона РУз от 26.12.2011 . N ЗРУ-312). «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименования мест происхождения товаров (ЗТЗ, 2001); «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных (ЗЭВМБД, с изменениями и дополнениями 2002 г); « О правовой охране топологий интегральных микросхем (ЗТИМС. 2001); « Об авторском праве и смежных правах» (1996, с изменениями и дополнениями, 2007).
3. Фазилов У.Т., Ахмадалиева Л.Х. Изобретательство и селекционные достижения в каракулеводстве. “Қорақўлчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг илмий асослари”. ЎзҚЧЭИТИ. Илмий тўплам. – Самарқанд:. 2001. 500-516 б.
4. Фазилов У.Т. Каракульская порода овец. – Самарқанд.: 2013. 248 с.
5. Юсупов С.Ю., Ахмедов Ф.А., Фазилов У.Т., Газиев А. Селекция и племенные ресурсы в каракульском овцеводстве. –Ташкент: 2010.2005 с.
6. Азимов А.А., Ермолаева.В.В. Правовая охрана объектов интеллектуальной собственности в Узбекистане. Журнал «Кимёвий технология назорат ва бошқарув», №2 - Ташкент: 2005, с. 76-81.
7. Сайт АИС РУЗ - ima.uz.
8. Конституция РУз.- Ташкент: 2012.- с.10.
9. Юсупов С.Ю. Конституциональная дифференциация и продуктивность каракульских овец, Монография, Ташкент, 2005.- 239 с.

УДК: 619.026.

ПРАВОВАЯ ОХРАНА ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В НИИ ВЕТЕРИНАРИИ

Ахмадалиева Л.Х.¹, главный специалист по подготовке кадров и патентоведению, Салимов Х.С.², рук.проекта, д.вет наук, профессор, Гафуров А.Г.², рук.проекта, д.вет.наук, профессор Орипов А.О.², рук.проекта, д.вет наук, профессор Элмуродов Б.А.², зам.директора, д.вет наук, Исмадова Р.А.², рук.проекта, к.вет наук, Мамадуллаев Г.Х.², рук.проекта, д.вет наук, Салимов И.Х.², зав.лаб., д.вет наук, Абдалимов С.Х.², м.н.с., Исаев Ж.М.², ученый секретарь, Уримбетов А.А.¹, докторант

НИИ каракулеводства и экологии пустынь¹,

e-mail: uzkarakul30@mail.ru

НИИ ветеринарии²,

e-mail: nivi@vetgov.uz

Аннотация

В материалах рассмотрены особенности мировой системы правовой охраны промышленной собственности, участие Узбекистана в международных договорах и соглашениях. Указаны виды объектов интеллектуальной собственности и законодательная база в области правовой охраны ОИС. Представлены изобретения для применения и ветеринарные препараты для профилактики.

Ключевые слова : каракульская овца, закон, изобретения, патент, авторское свидетельство, устройство, способ, вещество.

Введение. Воспроизводство сельскохозяйственных животных является одним из наиболее важных видов продуктивности, способствующее повышению числа животных, производящих молоко, мясо, шерсть, смушки и другие продукты животноводства. В течение нескольких десятков лет на основе Договора о научно-техническом сотрудничестве, заключенного между НИИКЭП и НИИ Ветеринарией, проводится совместная работа, способствующая получению здорового молодняка сельскохозяйственных животных, в частности, каракульских овец, коз, крупного рогатого скота, а также предотвращению инфекционных заболеваний среди них. Научная деятельность может развиваться только при условии инновации в технологический процесс высокоэффективных научных разработок. Использование с большой глубиной и широтой в патентных исследованиях научно-технической и патентной информации позволяет объективно оценить и выбрать эффективный путь создания новой научно-технической продукции. Количество охранных документов определяет патентоспособность тематики, поставленной на разработку. Полученная научно-техническая продукция выступает товаром и это требует правовую защиту интеллектуальной собственности авторов. Такая гарантия им обеспечивается выдачей государственными патентными органами охранный грамоты - патента [2,3].

Межгосударственные и межведомственные соглашения. способствуют успешному вхождению Узбекистана в международный рынок. РУз является членом 4-х соглашений в рамках Межгосударственного совета СНГ: 1)- о мерах по охране промышленной собственности и создании Межгосударственного совета по вопросам охраны промышленной собственности; 2)- соглашение о сотрудничестве по пресечению правонарушений в области ОИС; 3)- соглашение о мерах по пресечению использования ложных товарных знаков и географических указаний; 4)- соглашение о взаимном обеспечении сохранности межгосударственных секретов в области правовой охраны изобретений.

С 1995 г. действует межправительственное соглашение о двустороннем сотрудничестве в области промышленной собственности с Российской Федерацией. Такие же соглашения заключены с Казахстаном, Украиной, Азербайджаном, Грузией и Кыргызстаном [3]. В 1993 г. Узбекистан стал членом Всемирной организации Интеллектуальной собственности

(ВОИС) и вошел в состав её участников: Парижской конвенции по охране промышленной собственности от 20 марта 1883 г. (изменена 28.09.1979 г.); Договора о патентной кооперации от 19 июня 1970 г. (скорректирован 03.02.1984 г.); Страсбургского соглашения о Международной Патентной классификации (от 24.03.1971 г.); Будапештского договора о международном признании депонирования микроорганизмов для целей патентной процедуры от 28.04.1977 г. и др. [1].

Правовое использование объектов интеллектуальной собственности (ОИС) необходимо для успешного вхождения в мировое экономическое сообщество и может позволить получить коммерческую выгоду, давая значительные преимущества в конкурентной борьбе. Не случайно ведущие мировые фирмы затрачивают немалые усилия на своевременное патентование изобретений, на разработку и защиту своих товарных знаков и тщательно оберегают их от любых посягательств.

Целью нашей статьи является рассмотрение правовой охраны ОИС в НИИветеринарии, путем изучения законодательной базы РУз в области охраны ОИС и видов ОИС для повышения изобретательской активности научных сотрудников НИИВ, докторантов, старших научных сотрудников, магистров, бакалавров, студентов, фермеров и селекционеров.

Законодательная база Республики Узбекистан в области охраны ОИС.

Статья 42 Конституции РУз гласит: «каждому гарантируется свобода научного и технического творчества, право на пользование достижениями культуры»[5]. В Гражданском кодексе имеется самостоятельный раздел «Интеллектуальная собственность», состоящий из 7 глав, 80 статей. Регулирование правовых и экономических отношений осуществляется 5 законами прямого действия, различными нормативными Актами, международными договорами и соглашениями. Однако не каждый ОИС может охраняться Законами об охране промышленной собственности, например, методики, архитектурные проекты, экономические модели и др. не охраняются, они являются не патентоспособными [1].

Условия патентоспособности или охраноспособности, т.е. свойства, без наличия которых ОИС не может быть предоставлена правовая охрана, порядок предоставления охраны, передачи и защита исключительных прав правообладателя ОИС закреплены в следующих законах РУз: 1) О товарных знаках, знаках обслуживания и наименования мест происхождения товаров (ЗТЗ, 2001 г.); 2) Об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах, (ЗИЗ, новая редакция 2002 г., дополнения 2006 г.). Затем в настоящий Закон внесены изменения в соответствии с Законом РУз от 30.07.2008 г. N ЗРУ-164, Законом РУз от 26.12.2011 г. N ЗРУ-312.3); О селекционных достижениях, (ЗСД, новая редакция, 2002 г.); 4) О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных (ЗЭВМБД, с изменениями и дополнениями 2002 г.); 5) О правовой охране топологий интегральных микросхем (ЗТИМС.2001 г.); 6) Об авторском праве и смежных правах (1996г, с изменениями и дополнениями 2007 г.) [2].

Понятие «**интеллектуальная собственность**» подразумевает не материальные ценности, а результат творческой деятельности ученых.

Интеллектуальная собственность обычно подразделяется на «**промышленную собственность**» (изобретения) и **произведения**, охраняемые авторским правом.

Термин «**промышленная собственность**» это результат интеллектуальной деятельности человека.

Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан обеспечивает реализацию единой государственной политики в области правовой охраны объектов промышленной собственности. (Ст.3 в редакции Закона РУз от 26.12.2011 г. N ЗРУ-312). Агентство принимает к рассмотрению заявки на выдачу патентов на объекты промышленной собственности, проводит по ним государственную экспертизу, государственную регистрацию, выдает патенты на объекты промышленной собственности, издает официальный бюллетень, принимает правила и дает разъяснения по применению законодательства об объектах промышленной собственности и осуществляет иные полномочия в соответствии с Положением об Агентстве, утверждаемым Кабинетом Министров РУз. [2, 4].

Право на объект промышленной собственности принадлежит автору (соавторам) или его правопреемнику (правопреемникам) и удостоверяется патентом (монопольное, исключительное право на использование ОИС) Если несколько лиц создали ОИС независимо друг от друга, то право на патент принадлежит тому, кто первым подал заявку на выдачу патента в Агентство. (Часть в редакции Закона РУз от 26.12.2011 г. N ЗРУ-312). Патент на объект промышленной собственности выдается после проведения государственной экспертизы. Патент на объект промышленной собственности удостоверяет приоритет, авторство объекта промышленной собственности и исключительное право патентообладателя на владение, пользование и распоряжение объектом промышленной собственности [2,3,4].

Виды ОИС: изобретения, полезная модель (ПМ), селекционные достижения, программы для ЭВМ и Баз Данных, промышленный образец, товарный знак и знак обслуживания.

Объекту, заявленному в качестве изобретения, предоставляется правовая охрана, если он является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применим. Изобретение является **новым**, если оно не известно из уровня техники.

Изобретение имеет **изобретательский уровень**, если оно явным образом не следует из уровня техники. Уровень техники включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения. Изобретение является **промышленно применимым**, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях. (Часть в редакции Закона РУз от 26.12.2011 г. N ЗРУ-312).

В качестве изобретения признается техническое решение в любой области, относящееся к: продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных); способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств). (Часть в редакции Закона РУз от 30.07.2008 г. N ЗРУ-164) [2].

Не признаются изобретениями:- научные теории и математические методы; - методы организации и управления;- условные обозначения, расписания, правила;- правила и методы выполнения умственных операций; -алгоритмы и программы для электронных вычислительных машин;- проекты и схемы планировки ; решения, касающиеся только внешнего вида изделий,- топологии интегральных микросхем; - сорта растений и породы животных и - решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали [2].

Изобретательская и творческая деятельность в НИИ ветеринарии направлена на повышение технического уровня и конкурентоспособности вакцин и биопрепаратов путем применения новых достижений в области биотехнологий и нанотехнологических приёмов. Патентование новых разработок института ведется в следующих направлениях: 1. – новые вакцины, антигены, сыворотки и способы их получения; 2. – штаммы микроорганизмов; 3. – антигельминтные препараты; 4. – антибактериальные - противотуберкулезные, противобруцеллезные препараты; 5.- комплексные препараты; 6. – дератизационные препараты. Поиск патентной информации проводился по сайтам fips.ru., patent.ru., patent.uz., rupto.ru по фондам НИИВ, СамСХИ, Узбекской Патентной Республиканской Библиотеки, Агентства по интеллектуальной собственности РУз.

За период с **1971 по 2018г. было получено 105 охранных документов**, среди них авторские свидетельства, патенты на изобретения, регистрация авторских прав (табл.).

Таблица. **Количество авторских свидетельств, патентов на изобретения, баз данных и зарегистрированных авторских прав с 1971г. по 2018г.**

Число ох-	Периоды (годы)
-----------	----------------

ранних до- кумен- тов	1971- 1980	1981- 1990	1991- 2001	2002- 2006	2007- 2008	2009 -2011	2012- 2015	2016- 2018	2000 -2018	1971- 2018
Авторские свидетельст- ва	6	35	4	–	–	–	–	-	-	45
<i>заявки</i>	20	41	–	–	–	–	–	-	-	61
<i>Число «+»реше- ний</i>	7	36	3	–	–	–	–	-	-	46
Предвари- тельные патенты	–	–	6	5	–	–	–	-	5	11
<i>заявки</i>	–	–	13	–	–	–	–	-	-	13
<i>Число «+»реше- ний</i>	–	–	10	3	–	–	–	-	3	13
патенты	–	–	8	8	5	5	10	6	34	42
<i>заявки</i>	–	–	8	20	9	5	7	10	54	59
<i>Число «+»реше- ний</i>	–	–	8	8	5	5	10	6	34	42
Базы данных	–	–	–	–	–	1	-	-	1	1
<i>заявки</i>	–	–	–	–	–	1	-	-	1	1
<i>Число «+»реше- ний</i>	–	–	–	–	–	1	-	-	1	1
Регистра- ция авторских прав							4	2	6	6
<i>заявки</i>							4	2	6	6
<i>Число «+»реше- ний</i>							4	2	6	6
Итого охр. Докумен- тов:	6	35	18	13	5	6	14	8	44	105
<i>заявки</i>	20	41	21	20	9	6	11	12	55	140
<i>Число «+»реше- ний</i>	7	36	21	11	5	6	14	8	42	108

Данные, приведенные в таблице показывают, что за период с 1971-2018 гг. подано всего 140 заявок, получено 105 охранных документа, в том числе на изобретения: 45 авторских свидетельств, 11 предварительных патентов, 42 патентов (35 патента РУз и 7 патентов России) и 6 свидетельства о регистрации Авторских прав на научные произведения и 1 свидетельство на базу данных.

К объекту «способ» относятся 45 изобретений, к объекту «вещество» – 51 изобретений, в том числе: вакцин-18, препаратов – 24, штаммов микроорганизмов -7, питательных

сред – 2. К объекту «устройство» относятся 2 изобретения. 16 патентов (на 4 вакцины, на 2 штамма, на 4 способа, на 2 препарата и на 4 средства против моллюсков, применяемых по другому назначению) на изобретения включены в ежегодно издаваемый Агентством по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан сборник «Перспективные изобретения Узбекистана», ежегодно издаваемый Агентством по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

НИИВ в течение нескольких лет подряд участвует в ежегодных конкурсах «Янги интеллект -2017», «Best IP-2018», «Best IP-2019» по номинации «изобретения» на лучший объект интеллектуальной собственности и занимает 2 – е призовые места по Республике Узбекистан. В 2017 г на конкурсе, проводимым ВОИС (г. Женева, Швейцария) на «Лучшее предприятие в области интеллектуальной собственности» НИИВ занял почетное 2- е место.

Выводы: 1. Изобретательская деятельность института направлена на получение высокоэффективных вакцинных, антигельминтных и других ветеринарных препаратов, предотвращающих инфекционные заболевания среди животных и способствующие повышению продуктивности животноводства в Республике Узбекистан.

2. В НИИВ имеется высокий творческий потенциал среди научных сотрудников, молодых докторантов, магистров и молодых исследователей.

Список использованной литературы:

1. Парижская конвенция, 1979 г.
2. Сборник Законов Республики Узбекистан: «Об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах», 2002 г., редакция Закона РУз от 26.12.2011 г. N ЗРУ-312). «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименования мест происхождения товаров (ЗТЗ, 2001 г); «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных (ЗЭВМБД, с изменениями и дополнениями 2002 г); « О правовой охране топологий интегральных микросхем (ЗТИМС. 2001 г); « Об авторском праве и смежных правах» (1996 г, с изменениями и дополнениями, 2007 г).
3. Азимов А.А., Ермолаева.В.В. . А.А. ГПВРУз. Правовая охрана ОИС в Узбекистане. Журнал «Кимёвий технология назорат ва бошқарув», №2-Ташкент: 2005 г., с. 76-81.
- 4.Сайт АИС РУЗ .-ima.uz.
- 5.Конституция РУз.-Ташкент: 2012г.- с.10.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДНЯКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО В УСЛОВИЯХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Бабич Е.А., заведующая лабораторией племенного животноводства

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция Заречное»

E-mail: elena._76@mail.ru

В статье отражены результаты организации кормления молодняка на откормочной площадке. Проведен химический анализ используемых кормов и составлен рекомендуемый рацион, позволяющий увеличить среднесуточный прирост до 16%. Установлено, что планируемый среднесуточный прирост при откорме может быть получен при сбалансированности рационов по питательности и биологической полноценности.

Ключевые слова: доращивание, живая масса, питательность кормов, рацион, период откорма.

Основным направлением в организации производства говядины является специализация с внедрением интенсивных и индустриальных методов выращивания и откорма молодняка. Поскольку в настоящее время производство говядины является круглогодичным, то в течение всего года существует потребность в равномерном поступлении молодняка на откормочные площадки, что может быть достигнуто при сезонных зимне-весенних отелах коров и разной интенсивности доращивания молодняка [1-4].

Откормочное поголовье таких площадок комплектуется молодняком молочных и мясных пород в возрасте 4-6 месяцев и их помесей (мясных с молочными).

Бычков и кастратов после отъема доращивают и откармливают на откормочных площадках до достижения съемной живой массы 400-450 кг в возрасте 16-18 месяцев [5-7].

В настоящее время в Костанайской области функционирует более 5 откормочных площадок, на которых одновременно выращивают и откармливают более 3000 голов молодняка крупного рогатого скота.

Научно-исследовательская работа была проведена в ТОО «Жанабек» Алтынсаринского района Костанайской области, имеющее откормочную площадку на 500 голов крупного рогатого скота.

Откормочная площадка ТОО «Жанабек» представляет собой комплекс сооружений, состоящий из собственно площадки, машин для обслуживания животных, подсобных помещений. Стены площадки высотой 3 метра и сделаны из горбыля. Откормочная площадка состоит из секций, в которых размещают до 100 голов крупного рогатого скота, исходя из возраста и живой массы. Кормовой проезд разделяет каждые 2 ряда секций. На одной стороне секции прямолинейно расположены железобетонные кормушки. В середине каждой секции находится 3 водопоя – автоматические поилки. Для откорма животных применяют монорацион, а корма раздают кормораздатчиком три раза в день. Взвешивание животных производят только при переводе из одной секции в другую.

В результате изучения и анализа текущего состояния кормления животных установлено, что животные сформированы в группы откорма по возрасту: 9-10 месяцев; 11-12 месяцев; 12-16 месяцев.

В таблице 1 представлены данные по абсолютному приросту живой массы за период откорма.

Таблица 1

Динамика живой массы бычков на откорме в ТОО Жанабек в 2018 году

Период откорма	Живая масса, кг		Дней откорма	Прирост за период откорма	Прирост в сутки, г	Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.
	в начале откорма	в конце откорма				
9-12 месяцев	215±3,2	304±2,7	90	89	986	8,4
12-15 месяцев	304±2,7	385±3,4	90	81	902	7,6
15-18 месяцев	385±3,4	471±4,0	90	86	950	8,7

Анализ динамики живой массы по периодам откорма свидетельствует, что наибольший прирост живой массы получен в период 9-12 месяцев и 15-18 месяцев. Затраты корма на прирост 1 кг составили в эти периоды 8,4 и 8,7 кормовых единиц на 1 голову в сутки.

Проведенный анализ используемых кормов по питательности и химическому составу представлен в таблице 2.

Таблица 2

Питательность и химический состав кормов ТОО Жанабек

Показатель	сено житня-ковое	сенаж злако-бобовый	солома яч-менная	силос куку-рузный	концкорма
ЭКЕ	0,57	0,33	0,42	0,18	0,87
ОЭ, МДж	5,7	3,3	4,2	1,8	8,7
Сухое вещество, кг	779	348	740	230	783,1
Сырой протеин, г	73	30	36	20	123,5
Переваримый протеин, г	29	22	11,9	12,4	94,5
Сырая клетчатка, г	242	95	311	65	39
Крахмал, г	0	7	0	5,4	417
Сахар, г	12	21	1,7	4	17
Сырой жир, г	14	13	13	5	21
Кальций, г	2,7	2	2,1	11,2	0,50
Фосфор, г	0,9	0,8	0	0	2,4
Магний, г	0	0,4	0	0	1,15
Калий, г	8,3	4,2	0	1	3,41
Железо, мг	380	111	320	47	19,5
Медь, мг	19	2	0	0	5,42
Кобальт, мг	0	0	0	0	0,012
Марганец, мг	181,2	14,6	37	0	40,1
Йод, мг	0	0	0	0	0,00
Каротин, мг	9	9,1	2,3	18	0,33

Планируемый среднесуточный прирост живой массы будет получен при откорме на рационах сбалансированных по питательности и биологической полноценности путем введения в рацион витаминов, минеральных добавок в указанных дозах.

На основе учения о закономерностях роста и развития организма разработаны различные программы роста и кормления животных, в которых учтены потенциальные возможности повышения мясной продуктивности, уровень и тип кормления.

На основании проведенного анализа кормов был проанализирован используемый рацион кормления в хозяйстве и разработан рацион, сбалансированный по основным питательным элементам, позволяющий повысить среднесуточный прирост живой массы животных на 100 граммов. При составлении рациона учитывали сочетаемость кормов, обеспечивающую высокую поедаемость, переваримость и усвояемость, таблица 3.

Таблица 3

Рацион кормления фактический и сбалансированный по основным питательным веществам

Показатель	Возраст, мес.					
	9-12 мес		12-15 мес		15-18 мес	
	факт	рекоменд	факт	рекоменд	факт	рекоменд
Сено житняковое, кг	3	3	2,5	3	3,5	3,5
Силос кукурузный, кг	11	10	15	10	17	12
Сенаж, кг	-	5		5		5
Солома ячменная, кг	1	-	2	-	2	-
Концентраты (смесь), кг	2	2	2,5	3	3	3
Шрот подсол, кг	-	0,5	-	1	-	1
Морковь, кг	-	0,5	-	1	-	1
Соль поваренная, г	33	40	40	40	45	50
Кормовой фосфат, г	-	35	-	40	-	40
Премикс, г	-	40	-	40	-	50
В рационе содержится:						
ЭКЕ	5,85	7,65	7,14	9,26	8,55	9,9
ОЭ, МДж	61	69	75	85	96	107
Сухое вещество, кг	7,5	8	9,5	10	11,5	12,5
Сырой протеин, г	998	1100	1095	1215	1140	1380
Переваримый протеин, г	606	780	660	860	730	990
Сырая клетчатка, г	1510	1620	1804	1900	2101	2230
Крахмал, г	775	870	940	1095	1045	1160
Сахар, г	540	603	620	736	690	778
Сырой жир, г	260	296	275	342	321	363
Кальций, г	34	53	41	62	50	75
Фосфор, г	15	34	22	40	29	45
Магний, г	9	16	13	22	15	28
Калий, г	43	60	51	74	64	90
Железо, мг	321	530	508	590	628	703
Медь, мг	39	72	75	90	70	100
Кобальт, мг	0,02	5,8	0,02	6,6	0,036	8
Марганец, мг	302	370	310	416	403	500
Йод, мг	0	3,7	0	4,3	0	4,9
Каротин, мг	160	250	200	315	230	360

Таким образом, за анализируемый период абсолютный прирост живой массы в 2018 году за 270 дней откорма составил в среднем 256 кг, среднесуточный прирост - 948 граммов. Структура используемого рациона составляет в среднем грубые корма - 21,8%, сочные - 19,9% и концентраты - 11,7%. На основании анализа кормов, используемых в хозяйстве по питательной ценности были разработаны сбалансированные рационы с учетом повышения среднесуточных приростов живой массы до 1100 граммов. В структуру предлагаемого рациона добавлены корнеплоды и шрот подсолнечный - 7,4%, доля грубых кормов - 13,6%, сочных - 67,7%, концентратов - 11,4.

Список литературы

1. Брызгалина С. Организация мясного скотоводства в хозяйствах молочной специализации /Брызгалина С.// Экономист - 2008. - № 12.- С. 83-84.
2. Ворожейкин А.М. Мясное скотоводство в крестьянско-фермерском хозяйстве. /Ворожейкин А.М., Джуламонов К.М., Дускаев Г.К., Куванов Ж.Н., Мазуровский Л.З., Макаев Ш.А., Мирошников А.М., Нотова С.В., Рысаев А.Ф., Сидоров Ю.Н., Сурундаева Л.Г. // Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.- Оренбург, 2012.
3. Исаева Т.В. Мясное животноводство - приоритетная отрасль сельского хозяйства /Исаева Т.В., Дзюина Е.С.//В сборнике: Инновационному развитию АПК - научное обеспечение Сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова. - 2010. С.- 76-80.
4. Кемешов Ж.О. Современное состояние и эффективность организации воспроизводства мясного скота в хозяйствах северного региона Казахстана. /Кемешов Ж.О. //В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции.- 2018. - С. 199-204.
5. Махаринец Г.Г. Инновации в технологиях мясного скотоводства / Махаринец Г.Г.// Вестник Донского государственного аграрного университета.- 2012.- № 1 (3).- С. 28-31.
6. Сулейменов Ж.Ж., Проблемы создания модельных хозяйств в мясном скотоводстве/Сулейменов Ж.Ж., Сафаргалиев А.Е., Бигельдиев М.С.//В сборнике: Проблемы экономики, организации и управления в России и мире Материалы XVI международной научно-практической конференции. - 2018.- С. 140-142.
7. Смирнова М.Ф. Мясное скотоводство - основа увеличения производства говядины /Смирнова М.Ф., Гришагина Т.В. //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2010.- № 19.- С. 137-141.

УДК 636.036/636.2.034

ПРОДУКТИВНЫЕ И ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Бабич Е.А., заведующая лабораторией племенного животноводства

ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция Заречное»

E-mail: elena_76@mail.ru

В статье приведены результаты исследований по изучению особенностей экстерьера и показателей молочной продуктивности коров голштинской породы американской и немецкой селекций. Установлено, что особи американской селекции превосходили сверстниц немецкой селекции по высотным промерам на 1,4-2,2 см. Они обладали более растянутым туловищем, развитой грудной клеткой и превосходили по удою на 113 кг, массовой доле белка на 0,06%.

Ключевые слова: голштинская порода, происхождение, экстерьер, индексы телосложения, продуктивность, коэффициент молочности.

При создании высокопродуктивных стад, наряду с селекцией непосредственно по молочной продуктивности, большое внимание следует уделять оценке экстерьера животных, особенности которого имеют определенную связь со сроком производственного использования высокопродуктивных коров, в свою очередь влияющим на уровень рентабельности молочного скотоводства [1-4].

Человечество издавна интересовалось внешними формами животных и использовало накапливаемый в этом отношении опыт для целей племенного отбора.

Общий внешний вид и экстерьерные особенности могут указывать лишь на характер продуктивности (мясная, молочная и т.п.), но не предрешать вопроса о точном количественном её выражении [5-7].

Основное значение экстерьера – это дать представление о конституциональной крепости, здоровье и приспособленности организма к тем условиям, в которых он существует, принимая во внимание основную продуктивность. По экстерьеру судят о биологической стойкости и приспособленности животного к той среде, где оно существует, продуцирует и дает потомство, а также о породных особенностях и о продуктивности животного. При оценке животных необходимо судить о развитии отдельных статей в их связи с другими статьями, важно видеть и знать весь организм, пропорциональность его сложения и гармоничную целостность. При таком подходе легче обнаружить связь между экстерьером животного и его продуктивностью [8-10].

Целью исследований являлось изучить экстерьерные и продуктивные особенности коров первого отела американской и немецкой селекции.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен в ТОО «Турар» Федоровского района Костанайской области Республики Казахстан. Объектом исследований являлись коровы первого отела голштинской породы американской и немецкой селекций. Группы сформированы методом пар аналогов по 25 голов в каждой: I группа - коровы американской селекции и II группа - коровы немецкой селекции. Все подопытные животные содержались в одинаковых условиях кормления и содержания, которые соответствовали зоогигиеническим и зоотехническим требованиям. Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики с помощью офисного программного комплекса "Microsoft Office" с применением программы "Excel".

Результаты исследований и их обсуждение.

Промеры статей тела животных первого отела голштинской породы разного происхождения представлены в таблице 1.

В наших исследованиях получены данные по превосходству коров первой лактации голштинской породы американской селекции по высотным промерам. Так по высоте в холке

они превосходили животных голштинской породы немецкой селекции на 2,2 см, или 2,0% при $P < 0,01$. По высоте в спине разница составила 2,1 см, или 1,56% при $P < 0,01$, по высоте в крестце на 1,4 см.

Таблица 1

Показатели развития первотелок в зависимости от происхождения, см

Показатель	Происхождение			
	американская селекция		немецкая селекция	
	$X \pm m_x$	$C_v, \%$	$X \pm m_x$	$C_v, \%$
Высота в холке	133,2±0,65**	2,47	131,0±0,42	1,84
Высота в спине	134,3±0,32**	2,71	132,2±0,54	2,19
Высота в крестце	138,0±0,77	3,12	136,6±1,01	2,07
Косая длина туловища	160,3±0,54*	4,26	157,7±0,49	3,20
Глубина груди	71,3±0,28*	2,51	69,9±0,52	2,04
Ширина груди	41,6±0,49***	2,07	39,4±0,37	1,99
Ширина в маклоках	51,6±0,37**	4,18	50,4±0,24	3,37
Ширина в тазобедр. со- членении	46,3±0,61	5,05	45,4±0,34	4,88
Ширина в седалищных буграх	32,5±1,14	3,26	31,8±0,87	2,83
Обхват груди	192,8±0,77**	3,74	190,0±0,59	4,03
Обхват пясти	19,1±0,18	1,92	18,7±0,23	2,08

Примечание (здесь и далее): * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

Наибольшая косая длина туловища отмечена у коров американской селекции, что больше на 2,6 см, или на 1,62% при $P \leq 0,05$ аналогов немецкой селекции.

Коровы американской селекции имеют более развитую грудную клетку. Установлено достоверное различие по промеру ширина груди за лопатками, они превосходят сверстниц немецкой селекции на 2,2 см или 5,0% ($P < 0,001$).

Установлено различие по ширине в маклоках. Разница составила 1,2 см или 2,3% ($P < 0,01$).

Коровы первого отела американской селекции имеют достоверное различие по обхвату груди над сверстницами немецкой селекции на 2,8 см или 1,5% ($P < 0,01$).

Глубина груди коров голштинской породы американской селекции также имеет достоверное различие в сравнении с животными голштинской породы немецкой селекции. Разница составила 1,4 см или 2,0% ($P < 0,05$).

Индексы телосложения дополняют общую оценку экстерьера животных величины одних промеров, выраженных в процентах к показателям других, анатомически связанных с первыми, позволяют более объективно оценить особей, таблица 2.

Таблица 2

Индексы телосложения голштинских первотелок различной селекции

Индексы телосложения	Происхождение	
	американская селекция	немецкая селекция
Длинноногости	46,47	46,64
Растянутости	119,59	120,58
Грудной	56,94	56,36
Перерослости	103,6	104,2
Шилозадости	158,76	158,99
Сбитости	121,02	120,48
Костистости	14,33	14,27
Тазогрудной	78,63	78,17

Метод индексов позволяет более обстоятельно характеризовать пропорции тела животного, с его помощью легче устанавливается пропорциональность в развитии животных и их конституции. В частности, животные обеих групп хорошо развиты, а коровы первого отела американской селекции представляют свой производственный тип с хорошо развитой грудной клеткой и средней частью туловища.

Исследования показали, что животные разного происхождения отличаются не только по формам телосложения, но и по уровню продуктивности, таблица 3.

Таблица 3

Продуктивность и живая масса коров первого отела разного происхождения

Показатель	Происхождение			
	американская селекция		немецкая селекция	
	X±m _x	Cv, %	X±m _x	Cv, %
Удой за 305 дней лактации, кг	7025±215	10,3	6912±198	11,5
Массовая доля жира, %	3,75±0,03	5,31	3,80±0,02	3,98
Молочный жир, кг	263,4±6,5	8,0	262,6±4,0	9,8
Массовая доля белка, %	3,34±0,02**	2,33	3,28±0,01	2,10
Молочный белок, кг	234,6±4,3	10,7	226,7±1,9	12,4
Живая масса, кг	511±6,5	7,7	505±4,8	4,6
Коэффициент молочности, кг	1374±13,9	12,7	1368±9,5	14,6

По уровню молочной продуктивности за 305 дней лактации выявлено преимущество в пользу особей американской селекции. По данному показателю они превосходили аналогов на 113 кг, а по массовой доле жира уступали на 0,05%. Наибольшая массовая доля белка установлена также у американских коров на 0,06% (P≤0,01). Расчет коэффициента молочности показал, что животные обеих групп обладают выраженным молочным типом.

Таким образом, находясь в одинаковых условиях кормления и содержания, животные американской и немецкой селекции имели достаточно высокие показатели молочной продуктивности и выраженные молочные формы. Однако особи американской селекции отличались высокорослостью, растянутым и глубоким туловищем. Уровень молочной продуктивности у них незначительно выше на 1,6%, но по содержанию белка имели достоверное превосходство на 0,06%.

Список литературы

1. Овчинникова, Л.Ю. Экстерьерные особенности коров первого отела в зависимости от кровности по голштинской породе / Л.Ю. Овчинникова, Е.А. Бабич // ADVANCES IN AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL SCIENCES, февраль 2016г., Украина ISSN 2397-6187, стр.13-18.
2. Бабич, Е.А. Влияние происхождения на показатели экстерьера коров первого отела / Е.А. Бабич, Л.Ю. Овчинникова // Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения: сб. тр. по итогам междунар. науч.-практ. конф., г. Саратов, март 2018. С. 17-18.
3. Сауэр, И.А. Голштины в Приишимье / И.А. Сауэр [и др.] // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2009. № 12. С. 36-39.
4. Костомахин, Н. М. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность первотелок различного происхождения / Н.М. Костомахин, Т.Г. Замятина// Главный зоотехник. 2011. № 10. С. 13-18.

5. Крыканова Л. Н. Эффективность использования голштинской породы крупного рогатого скота в европейских странах : обзор. информ. М. : ВНИИТЭИагропром, 1989. 64 с. (Животноводство и ветеринария).

6. Свяженина, М.А. Линейная оценка экстерьера коров черно-пестрой и голштинской пород в северном регионе Казахстана / М. А. Свяженина, А. М. Рахимов, Ж. М. Касенов, Ж. М. Тлеуленов // Главный зоотехник. 2017. № 7. С. 13-19.

7. Логинов, Ж. Г. Голштинский скот и методы его совершенствования / Ж.Г. Логинов // Зоотехния. 1996. № 8. С. 6-10.

8. Лыкасова Н. И. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коров разных генотипов : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04. Троицк, 1999. 130 с.

9. Мартынов, А. В. Продуктивные и экстерьерные особенности дочерей быков разной селекции в стаде РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» /А.В. Мартынов, Т.В. Павлова, Н.В. Казаровец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. Горки, 2014. Вып. 17, ч. 2. С. 115-122.

10. Филатов, А. В. Голштинский скот в Нижнем Поволжье /А.В. Филатов, И.М. Волохов, О.В. Пащенко // Зоотехния. 2004. № 10. С. 4-5.

УДК:636.033

АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА ДОРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА И ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДОРАЩИВАНИЯ МЯСНОГО ПОГОЛОВЬЯ В ХОЗЯЙСТВАХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Байсакалов А.А.¹, магистр ветеринарных наук, м. н.с., Ракецкий В.А.¹, магистр ветеринарных наук н.с., Жумабаев А.К.², преподаватель кафедры ветеринарной санитарии

*ТОО Костанайского научно-исследовательского института сельского хозяйства¹
КГУ им. А.Байтурсынова²
E-mail: Abdrahman.ru@mail.ru*

Аннотация: в данной статье приведены результаты анализа международного опыта доращивания молодняка и эффективные методы доращивания мясного поголовья в хозяйствах Костанайской области. Анализ данных хозяйств по доращиванию молодняка показал, что положительно зарекомендовали себя хозяйства, занимающиеся доращиванием молодняка и дальнейшим откормом.

Ключевые слова: абсолютный прирост, предубойная масса, рентабельность.

В настоящее время в большинстве областей Республики Казахстан мясное скотоводство развивается за счет разведения казахской белоголовой, аулиекольской, калмыцкой пород, которые характеризуются неприхотливостью и хорошим использованием пастбищ. Анализ современного состояния и перспективы развития скотоводства свидетельствует о том, что практически во многих странах мира предпринимаются программы качественного преобразования животных и эффективного производства мясной продукции (В.И. Левахин и др., 2012, В.И. Косилов и др., 2016).

Фермы с животными на доращивании и откорме в Канаде, США и Австралии расположены не в степных регионах, а в зонах интенсивного земледелия. Кормовая база при доращивании основывается на кормах собственного производства. Фермеры США, Канады и Австралии постоянно улучшают свои кормовые угодья, оборудуют объекты заготовки, хра-

нения и подготовки кормов к скармливанию животным. Все корма и подстилка находятся на территории фермы. Животноводческие помещения строят из досок, плотно прилегающих друг к другу. Пол устраивают с небольшим уклоном и застилают толстым слоем соломы. В течение зимнего периода навоз не убирается, а перестилается соломой, при этом образуется мягкая и теплая подушка. Для кормления используют самокормушки высотой до 6-8 м, шириной 3-4 м и длиной 8-10 м. Корм в них загружается на одну-две недели. В зимний период для водопоя используют автопоилки с электроподогревом, а летом естественные и искусственные водоемы. Подкормку сеном производят только зимой в сильные морозы из расчета 1-2 кг на голову в сутки. Силос канадские фермеры не используют, из-за необходимости дополнительных затрат для возделывания и уборки силосных культур, погрузки и раздачи силоса. Для снижения затрат в мясном скотоводстве Канады, США, Австралии используют средства малой механизации - самокормушки, тexasкие ворота, расколы, фиксаторы, пастбища. Особенностью доращивания телят в США, предназначенных на мясо является то, что они содержатся в помещениях в тесных клетках, в которых нет возможности для перемещения, что приводит к недоразвитию мышц у животных и делает мясо значительно мягче.

Целью исследований являлось проведение анализа международного опыта в доращивании молодняка и выработка эффективных методов доращивания мясного поголовья для последующего откорма в хозяйствах Костанайской области.

Материалы и методы научных исследований. Научные исследования проводились в товарных хозяйствах – КХ Оспанов и КХ Койшебаев Б, Костанайской области в течении 2018 года. Объектом исследований являлось животные на откорме в возрасте до 15 и до 18 месяцев. Весь цифровой материал, полученный в результате исследований, внесен в ПК, обработана методом вариационной статистики (Г.Ф. Лакин, 1990г.) с использованием ПК в программе «Microsoft Excel».

Результаты исследования. В товарных хозяйствах Костанайской области - КХ Оспанов, КХ Койшебаев Б выращивание мясного скота состоит из двух этапов: выращивание телят по системе "корова-теленки" и интенсивный откорм. При подсосном выращивании телят или системе "корова-теленки" коров с телятами содержат по 10 голов в течение 10 дней. В дальнейшем их переводят в общее стадо и формируют группы состоящие из 30 коров и 30 телят в КХ Оспанов из 50 коров и 50 телят КХ Койшебаев Б. Содержат в зимний период в животноводческом помещении с выгульно-кормовой площадкой, а в летний период на пастбище при этом на ночь загоняют в карду. На выгульно-кормовой площадке и в карде устроены лазы для телят, где находятся кормушки для подкормки телят концентрированными и минеральными кормами. По такой системе телята выращиваются до возраста 6 месяцев в КХ Оспанов, до 8 месяцев в КХ Койшебаев Б. Бычков в возрасте 2-3 месяца кастрируют. После отъема молодняк взвешивают и формируют однородные группы до 30-40 голов и доращивают в течение 6-7 месяцев, а затем ставят на интенсивный откорм до достижения живой массы 420-450 кг в 15-18 месяцев. В период доращивания животным скармливают сено - 20-25%, силос - 60-65% и концентрата - 20-25%, доля минеральных добавок - поваренная соль и мел кормовой составляют 2-3%. Масса животных в конце периода доращивания составляет 285-320 кг. Период интенсивного откорма продолжается в среднем 120 дней, при этом количество силоса и сена снижают, а увеличивают долю концентратов до 50%. В таблице представлены данные о возрасте и предубойной живой массе, также отражена текущая экономическая эффективность доращивания молодняка на убой в разрезе товарных мясных хозяйств Костанайской области.

Таблица 1- Показатели возраста, предубойной живой массы и текущей экономической эффективности доращивания молодняка на убой.

Показатель	Хозяйство			
	КХ Оспанов		КХ Койшебаев Б	
	15 мес	18 мес	15 мес	18 мес
1	2	3	4	5
Живая масса при рождении, кг	27,3±0,9		27,8±0,6	
Предубойная живая масса, кг	378±7,3	443±8,1	421±6,1	496±8,0
Всего ЭКЕ	2714,7	3148,2	2673,2	3053,0
Производственные затраты, тенге	253028	293373	275388	323485
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, тенге	29901	30106	26695	28323
Реализационная стоимость 1 головы, тенге	321300	376550	357850	421600
Прибыль, тенге	68272	83177	82462	98115
Уровень рентабельности, %	27,0	28,3	29,9	30,3

Из данных таблицы следует, что показатели, характеризующие мясную продуктивность, с возрастом животных повышались. При этом выявлены некоторые межхозяйственные различия. В целом за период от рождения до 15 месяцев было скормлено в среднем на 1 голову 2584,6-2714,7 ЭКЕ; от рождения до 18 месяцев – 3032,1-3148,2 ЭКЕ. Для кормления животных использовались только корма собственного производства. Предубойная масса в разрезе хозяйств в возрасте 15 месяцев составляла 378-421кг, в возрасте 18 месяцев – 443-496 кг. Себестоимость продукции, которая определялась по стоимости кормов, оплате труда и прочими накладными и другими расходами, произведенными в хозяйствах – неодинакова. Так, по ценам 2018 года себестоимость 1 ц живой массы составляла в возрасте 15 месяцев – 26624-29901 тенге, в 18 месяцев – 28227-30106 тенге.

Вывод. 1) Опыт американских, канадских и австралийских фермеров по доращиванию молодняка показывает, что эффективным методом является технология интенсивного откорма, включающая две стадии - доращивание телят после отъема и заключительный откорм. 2) В товарных хозяйствах – КХ Оспанов и КХ Койшебаев Б выращивание мясного скота состоит их двух этапов: выращивание телят по системе "корова-теленки" и интенсивный откорм, доращивают телят в течение 6-7 месяцев, а затем ставят на интенсивный откорм до достижения живой массы 420-450 кг в 15-18 месяцев. Уровень рентабельности при откорме до 18 месяцев во всех хозяйствах был выше на 0,4-1,3% относительно откорма до 15 месяцев

Список литературы

1 Асташов, Н.Е. Модель хозяйства по разведению мясного скота. В сборнике: Современная аграрная экономика: проблемы и решения. / Асташов Н.Е., Коробков Е.В. // Сборник научных трудов. - Воронеж, 2006. - С. 146-149.

2 Исаева Т.В. Мясное животноводство - приоритетная отрасль сельского хозяйства /Исаева Т.В., Дзюина Е.С.//В сборнике: Инновационному развитию АПК - научное обеспечение Сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова. - 2010. С.- 76-80.

3 Ворожейкин А.М. Мясное скотоводство в крестьянско-фермерском хозяйстве. /Ворожейкин А.М., Джуламонов К.М., Дускаев Г.К., Куванов Ж.Н., Мазуровский Л.З., Макаев Ш.А., Мирошников А.М., Нотова С.В., Рысаев А.Ф., Сидоров Ю.Н., Сурундаева Л.Г. // Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.- Оренбург, 2012.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК РАЗЛИЧНЫХ СОЧЕТАНИЙ

Бальников А.А., ведущий научный сотрудник, к.с.н., Гридюшко Е.С., ведущий научный сотрудник, к.с.н., Гридюшко И.Ф., ведущий научный сотрудник, к.с.н., Казутова Ю.С., аспирант

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

E-mail: balnart@mail.ru

При оценке продуктивных качеств свиноматок различных сочетаний и их потомства установлено, что свиноматки белорусского заводского типа породы йоркшир имеют высокие репродуктивные качества, что позволяет использовать их для получения не только ремонтного для племенных целей, но и двухпородных свинок для различных вариантов скрещивания и гибридизации.

Ключевые слова: свиноматки, продуктивность, порода йоркшир, сочетания, скрещивание, гибридизация.

Современное свиноводство ставит новые задачи в области селекции и методов разведения в условиях интенсификации промышленного производства свинины. На данный момент основные показатели в этой отрасли существенно отстают от европейских стандартов. Согласно им от одной свиноматки в год получают 25-27 и даже 27-30 поросят, вырастив которых можно иметь 2,5-3 т свинины Экономика свиноводства в большей степени зависит от продуктивности свиноматок и их использования [1, 2, 3].

Целью исследований оценка продуктивных качеств свиноматок различных сочетаний и их потомства.

Исследования проведены в течение 2018 г. в «СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП» Витебской области. Для проведения опытов использовали чистопородных свиноматок и хряков белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир (Й), чистопородных свиноматок и хряков белорусской мясной породы (БМП) и помесных маток (БМ×Й) в различных вариантах сочетаемости.

При проведении оценки репродуктивных качеств чистопородных и помесных свиноматок выявлено значительное различие по многоплодию (таблица 1).

Таблица 1

Репродуктивные качества чистопородных и помесных свиноматок

Породное сочетание	n	Многоплодие M±m	При отъеме в 35 дней		Сохранность, % M±m
			масса гнезда, кг M±m	масса поросенка, кг M±m	
			Й×Й контроль	65	
БМП×Й	84	9,5±0,18	84,7±1,68	8,9±0,05	84,9±0,80*
Й×БМП	6	11,1±0,01***	94,8±0,34***	8,6±0,03**	78,3±0,28**
(БМП×Й)×Й	10	7,2±0,46***	67,6±3,38	9,4±0,13***	87,9±1,01**

Примечание: разница с показателями контрольной группы достоверна при: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Так, наибольшее многоплодие – 11,1 поросенка на опорос отмечено у свиноматок сочетания Й×БМП, что 1,4 головы или на 14,4% (P≤0,001), выше, чем в контроле. Поросята, полученные от маток сочетания Й×БМП, отличались высокой массой гнезда при отъеме – 94,8 кг, что на 18,3 кг или на 23,9 % (P≤0,001), превосходили сверстников породы йоркшир.

Молодняк сочетания (БМП×Й)×Й отличался высоким показателем средней массы поросенка при отъеме 9,4 кг, что на 0,6 кг, или на 6,8 % (P≤0,001), соответственно. Наилучший

показатель сохранности отмечен у поросят сочетания (БМП×Й)×Й – 87,9 %, что на 4,8 % ($P \leq 0,01$), выше, чем у молодняка контрольной группы.

Для более полной объективной оценки продуктивных качеств свиноматок и их потомства в наших исследованиях провели анализ корреляционных связей между признаками. Показатели корреляционных связей (табл. 2), между отдельными признаками дают возможность судить, о изменении и влиянии одного показателя на другой и изучить причинную связь между ними.

Таблица 2

Коэффициенты фенотипической корреляции между показателями откормочных качеств молодняка различных генотипов, (r)

Коррелирующие признаки	Породное сочетание			
	БМ×Й	Й×БМ	(БМ×Й)×Й	Й×Й
Многоплодие - масса гнезда при отъеме	0,94	0,30	-	0,95
Многоплодие - масса поросенка при отъеме	0,17	-0,11	-0,90	-0,26
Многоплодие - сохранность поросят	-0,68	-0,10	-	-0,91
Масса гнезда - масса поросенка при отъеме	0,14	0,91	-0,80	0,32
Масса гнезда - сохранность при отъеме	-0,29	0,91	-	-0,69
Масса поросенка при отъеме - сохранность	0,27	-	-	0,23

Между многоплодием и массой поросенка при отъеме у свиноматок сочетания БМ×Й выявлена положительная связь низкой степени ($r = 0,17$), а у маток сочетаний Й×БМ и (БМ×Й)×Й – отрицательная ($r = -0,11 \dots -0,90$). Мы установили, что многоплодие и масса гнезда отъеме коррелирует по-разному: наилучшим показателем коэффициента корреляции были отмечены свиноматки сочетаний БМ×Й и Й×Й ($r = 0,94 \dots 0,95$).

В нашем эксперименте при изучении фенотипических корреляций не удалось установить какой-либо закономерности между многоплодием и сохранностью поросят при отъеме ($r = -0,10 \dots -0,91$).

Выявлена высокая связь $r = 0,90$ между массой гнезда при отъеме - массой поросенка при отъеме у свиноматок сочетания Й×БМ, а у маток сочетания (БМ×Й)×Й она была отрицательной $r = -0,80$. Масса гнезда при отъеме зависит от числа поросят при отъеме и в меньшей степени от их индивидуальной массы.

Коэффициент корреляции массы гнезда и сохранности при отъеме занимал промежуточное положение удалось установить высокую степень корреляции $r = 0,91$ лишь у поросят сочетания Й×БМ.

Определена низкая положительная корреляция ($r = 0,23 \dots 0,27$) между массой поросенка при отъеме и сохранностью у поросят сочетаний БМ×Й и Й×Й.

Выводы. Свиноматки белорусского заводского типа породы йоркшир имеют высокие репродуктивные качества, что позволяет использовать их для получения не только ремонтного для племенных целей, но и двухпородных свинок для различных вариантов скрещивания и гибридизации.

Список литературы

1. Бальников, А. А. Продуктивность хряков зарубежной селекции и их использование при промышленном скрещивании / А. А. Бальников // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 23-30.
2. Комлацкий, В. Инновации обеспечат успех отрасли / В. Комлацкий // Животноводство России. – 2011. – № 8. – С. 29-30.
3. Комлацкий, В. И. Продуктивность двухпородных свинок датской селекции / В. И. Комлацкий // Повышения интенсивности и конкурентоспособности отрасли животноводства : тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2011. – С. 68-70.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИКУЛЬТУРЫ НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДЫ В ВОДОЕМАХ

Гуркина О.А., доцент, к. с.-х. н., Манаенкова А., бакалавр

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

E-mail: gurkinaoa@yandex.ru

Прудовое рыбоводство по объему производства товарной рыбы занимает ведущее место среди других направлений аквакультуры и имеет все возможности для дальнейшего развития рыбной отрасли. Уровень развития современного прудового рыбоводства требует разработки и внедрения интенсивных методов ведения рыбного хозяйства, создающих условия для наращивания объемов получаемой продукции [1-4, 7].

Интенсификационные мероприятия предусматривают внесение в пруды органических и минеральных удобрений, извести, которые вместе с экскрементами рыб, попадая в воду, являются поставщиками дополнительных органических веществ. Указанные воздействия на гидрохимический состав прудов имеют положительные и отрицательные стороны. В прудах формируется агробиоценоз, с собственным специфичным качеством воды, которое может оказывать влияние на эффективность выращивания рыб [11-15]. Помимо этого, существует четко выраженная обратная связь - эффективность выращивания рыб напрямую влияет на качество воды в пруду, на процессы самоочищения водоема [8-10]. Если в пруду поддерживается оптимальный баланс между всеми звеньями гидробиоценоза, не нарушаются биохимические процессы, протекающие с участием разнообразных гидробионтов, как в толще воды, так и на дне, способствующие очищению воды, то можно говорить о положительном влиянии рыбоводства на качество воды в водоеме [5-6].

В связи, с вышеизложенным, целью исследований являлась оценка влияния поликультуры на качество воды в прудах.

Исследования проводились в вегетационный сезон 2018 года в ООО «Энгельский рыбопитомник» и в ФГУП «Тепловский рыбопитомник» Саратовской области. Поскольку данное предприятие является рыбопитомником, то товарную рыбу оно не выращивают. Выращивание рыбы осуществляется в моно- и поликультуре.

В процессе эксперимента определяли важнейшие показатели воды (температуру, рН, содержание растворенного кислорода) по общепринятым методикам.

В вегетационный сезон 2018 года были проведены исследования воды в выростных прудах, где выращивались сазан и форель поликультуре. Объектами исследования служили пробы воды из разных мест рыбоводного пруда. Пробы отбирали у берега (проба №1), на поверхности в центре пруда (проба № 2) и вблизи дна в центре пруда (проба №3) три раза за вегетативный сезон.

Для отбора, хранения и консервации проб использовали ГОСТ Р 5192-2000. Исследования гидрохимического состава проводили, согласно соответствующих природоохранных нормативных документов Федерального уровня (ПНД Ф).

Схемы проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта в ФГУП «Тепловский рыбопитомник»

Биотехнология выращивания рыбы	Вегетационный период		
	начало	середина	конец
Монокультура (сазан)	Отбор средней пробы воды	Отбор средней пробы воды	Отбор средней пробы воды
Поликультура (сазан, форель)	Отбор средней пробы воды	Отбор средней пробы воды	Отбор средней пробы воды

Для исследований качества воды в ФГУП «Тепловский рыбопитомник» пробы брались из четырех прудов:

- Пруд № 14 - летний маточный, где находилось маточное поголовье сазана;

- Пруд выростной № 10 с поликультурой сазана и форели;

Результаты анализа некоторых гидрохимических и микробиологических показателей в пруду № 14, где содержится маточное поголовье сазана представлены в таблице 2.

Таблица 2– Изменение гидрохимических и микробиологических показателей в прудах с монокультурой сазана и поликультурой сазана и форели

Показатель	Монокультура сазана		Поликультура сазана и форели	
	Начало вегетационного периода	Конец вегетационного периода	Начало вегетационного периода	Конец вегетационного периода
рН	6,5±0,00	6,5±0,00	6,5±0,00	6,5±0,00
Кислород, мгО ₂ /л	6,5±0,00	8,0±0,00	10,0±0,00	11,0±0,00
Хлориды, мг/дм ³	0,6±0,2	0,25±0,0	0,6±0,12	0,21±0,06*
Сульфаты, мг/дм ³	16,09±1,62	14,75±1,71	14,69±0,81	12,23±0,22
Жесткость, мг-экв/л	4,30±0,04	4,82±0,05	3,03±0,12	4,06±0,06**
Аммоний, мг/дм ³	0,0036±0,003	0,0021±0,0003*	0,0031±0,008	0,0013±0,002
Железо общее, мг/дм ³	0,0047±0,0037	0,0017±0,0007	0,02±0,009	0,006±0,001
Фосфаты, мг/дм ³	0,15±0,018	0,17±0,15	0,039±0,008	0,150±0,015**
БПК ₅ мл О ₂ /л	-	2,67±0,33	-	2,36±0,09
ХПК, мл О ₂ /л	4,62±0,44	4,41±0,15	6,29±0,13	4,21±0,04***
Нитраты, мг/дм ³	0,0553±0,002	0,0410±0,007	0,042±0,21	0,024±0,002
Нитриты, мг/дм ³	0,0103±0,001	0,0040±0,001**	0,014±0,002	0,005±0,001
ОМЧ, КОЕ/мл	558,00±62,00	744,67±61,82	139,3±18,34	690,0±47,26***
ТКБ, КОЕ/мл	47,00±6,0	19,33±2,73*	42,67±2,33	28,0±4,58*

Все гидрохимические показатели находились в пределах оптимальных значений (таблица 2). Температура воды колебалась в пределах 20-25° С, значения растворенного кислорода составляли 6,5-8 мг/л.

К концу вегетационного сезона под действием работы бактерий усилился процесс разложения органического вещества и можно наблюдать уменьшение количества сульфатов на 8,3%, аммонийного азота на 41,67 %, нитритов на 61,16 % и нитратов на 25,86 %.

Показатели жесткости воды и фосфатов отвечали нормам выращивания рыб в летний период.

К концу вегетационного сезона все процессы разложения органического замедлились, что сказалось на стабилизации основных гидрохимических показателей.

При анализе режима водоема, где выращивалась поликультура сазана и форели необходимо отметить, что активная реакция среды (рН) была в пределах нормы и соответствовала 6,5. Количество растворенного кислорода соответствовало требованиям ОСТ 15.3723.8 для выращивания форели и соответствовало 9,0-11,0 мг/л. Все исследуемые химические и микробиологические показатели водоема соответствовали нормам. Под действием экосистемы пруда наблюдался процесс самоочищения пруда.

Содержание хлоридов и сульфатов к концу вегетационного сезона снизилось на 65,0 % и 16,7 %, соответственно. Жесткость, количество фосфора было в оптимальных границах. Содержание железа несколько снизилось в водоеме. Это по-видимому связано с влиянием этого элемента, в определенной степени, на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры в водоеме. Определенное количество закисных соединений железа, растворенных в воде, необходимо для жизни растений и животных, так как железо входит в состав хлорофилла растений, крови животных, а также их тканей.

В течении вегетационного сезона количество микроорганизмов в водоеме подвергалось колебаниям. Так в середине ОМЧ возросло в 5,5 раз, что было связано с накоплением органического вещества, которое подверглось процессам деструкции, в результате чего уровень БПК₅ достиг 2,7 мг О₂/л, а уровень ХПК повысился на 38,5 %.

Количество нитритов снизилось на 64,3 %, а количество нитратов снизилось на 42,86 %, что и возможно к концу вегетационного сезона.

Вышеизложенное позволяет заключить, что исследуемые выростные водоемы относятся к мезосапробному типу. БПК₅ не превышает 3,0 мг О₂/л. Водоемы обладают мощным потенциалом самоочищения. Почти параллельно с возрастанием количества бактерий, участвующих в процессах утилизации растворенного органического веществ, происходит снижение БПК и ХПК.

Экосистема рыбоводного пруда является своеобразным биологическим фильтром, где идут сложные биологические процессы, позволяющие улучшить качество воды. В условиях рыбоводного пруда микроорганизмы обеспечивающие процессы самоочищения воды находят благоприятные условия для своего развития и размножения особенно при поликультуре.

Таким образом, рыбоводство можно считать самым «экологичным» видом животноводства. Вместо загрязнения и ущерба окружающей среде рыбоводные процессы улучшают качество воды в прудах.

Выводы

1. В пруду с монокультурой карповых все гидрохимические показатели находились в пределах оптимальных значений. Температура воды колебалась в пределах 20-25° С, значения растворенного кислорода составляли 6,5-8 мг/л. Показатели жесткости воды и фосфатов отвечали нормам выращивания карповых рыб в летний период.

2. Средние значения ОМЧ к середине вегетационного сезона выросли на 234,33 КОЕ/мл. Значения БПК достигли 2,78±0,03 мг О₂/л. Под действием работы бактерий усилился процесс разложения органического вещества, так с середины вегетационного сезона и до его окончания уменьшилось количество сульфатов на 8,3%, аммонийного азота на 41,67 %, нитритов на 61,16 % и нитратов на 25,86%.

3. В водоеме с поликультурой сазана и форели активная реакция среды (рН) была в пределах нормы и соответствовала 6,5. Количество растворенного кислорода соответствовало требованиям ОСТ 15.3723.8 для выращивания форели и соответствовало 9,0-11,0 мг/л. Все исследуемые химические и микробиологические показатели водоема соответствовали нормам. Жесткость, количество фосфора было в оптимальных границах.

4. В течении вегетационного сезона количество микроорганизмов в водоеме подвергалось колебаниям. В середине ОМЧ возросло в 5,5 раз, что было связано с накоплением органического вещества, которое подверглось процессам деструкции, в результате чего уровень БПК₅ достиг 2,7 мг О₂/л, а уровень ХПК повысился на 38,5 %. Содержание хлоридов и сульфатов к концу вегетационного сезона снизилось на 65,0 % и 16,7 %, соответственно. Содержание железа несколько снизилось в водоеме. Количество нитритов снизилось на 64,3 %, а количество нитратов снизилось на 42,86 %.

Список использованной литературы

1. Васильев А.А. Резервы повышения рыбопродуктивности / А.А. Васильев, В.В. Кияшко, С.А. Маспанова // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 2. – С. 14.
2. Гарлов П.Е Искусственное воспроизводство рыб / П.Е. Гарлов, Ю.К. Кузнецов, К.Е. Федоров СПб.: Лань, 2014. - 256 с.
3. Гусев А.Г. Охрана рыбохозяйственных водоемов от загрязнения / А.Г. Гусев.- М.: «Пищевая промышленность», 1975. - 365 с.
4. Кияшко В.В. Перспективы развития садкового выращивания ценных видов рыб в условиях папушинских прудов татищевского района саратовской области / В.В. Кияшко, И.В. Поддубная, Г.А. Хандожко // Материалы VIII Всероссийской научно-практической

конференции Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Под редакцией И.Л. Воротникова. Саратов - 2014. - С. 217-219.

5. Пономарев С.В. Аквакультура. / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. СПб.: Лань, 2017. - 440 с.

6. Привезенцев Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах / Ю.А. Привезенцев. М.: Колос, 2000. - 128 с.

7. Разделкина Е.Н. Современные методы интенсификации при выращивании карпа / Е.Н. Разделкина, В.П. Масликов, В.В. Кияшко // Материалы XVII Международной научно-практической конференции «Advances in Science and Technology», часть I. - М.: Научно-издательский центр «Актуальность.РФ». – 2018. – С. 26 – 28.

8. Телитченко М.М. Введение в проблемы биохимической экологии. М.М. Телитченко, С.А. Остроумов – М.: Наука, 1990. – 285 с.

9. Хандожко Г.А. Выращивание стерляди в открытых водоемах / Г.А. Хандожко, А.А. Васильев – Саратов, 2010 – 123 с.

10. Шашуловский В.А. Рекомендации по выращиванию товарной рыбы на приспособленных водоемах Правобережья Саратовской области / В.А. Шашуловский, С.Н. Макаров, Г.В. Сильникова, И.Г. Филимонова, Л.В. Гришина. — Саратов: СО ФГНУ ГосНИОРХ, 2008. — 26 с.

11. Экологический мониторинг как инструмент исследования экосистемы Геопортал ИВМ СО РАН [Электронный ресурс] URL: <http://gis.krasn.ru/blog/content/monitoring-vodnykh-resursov/> (Дата обращения 29.03.2017).

12. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов [Электронный ресурс] URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/421/68421/41971?p_page=4 / (Дата обращения 29.03.2017).

13. Правила охраны поверхностных вод [Электронный ресурс] URL: <http://meganorm.ru/Index2/1/4293850/4293850123.htm> / (Дата обращения 27.09.2018).

14. Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов [Электронный ресурс] URL: https://znaytovar.ru/gost/2/RukovodstvoRukovodstvo_po_opre3.html / (Дата обращения 30.10.2018).

15. ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков» [Электронный ресурс] URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/9/9215/index.php / (Дата обращения 29.11.2018).

УДК: 639.3.04

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ВИДОВ ОСЕТРОВЫХ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В СИСТЕМАХ С ЗАМКНУТЫМ ЦИКЛОМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Гуркина О.А., доцент, к. с.-х. н., Клименко А.А., магистр, Фадеева Ю.Д., магистр

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

E-mail: gurkinaoa@yandex.ru

Осетровые рыбы разных видов могут иметь значительные отличия друг от друга в темпах роста, скорости полового созревания и в других биологических особенностях. В условиях индустриальных хозяйств с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания осетровых необходимо подбирать виды, которые отвечают конкретным целям эксплуатации рыбоводного предприятия. Так если предприятие ориентировано на производство товарной рыбы необходимо подбирать ви-

ды и гибридные формы, обладающие высокой скоростью роста, хорошо потребляющие искусственные комбикорма, имеющие высокий выход продукции по отношению к массе тела [1-4, 7].

Развитие осетроводства при использовании максимально автоматизированных систем с замкнутым циклом водоснабжения оснащенных современным оборудованием и новейшими биотехнологиям, требующих относительно небольших капиталовложений и малый штат работников полностью оправдывает себя [1-3].

Гибриды осетровых рыб как объекты товарного осетроводства имеют, большое значение и являются более приспособленными к различным условиям. При выращивании гибридных форм осетровых проявляемый эффект гетерозиса, способствует получению полноценной пищевой деликатесной продукции в короткие сроки [4].

Эксперименты проводились в условиях систем замкнутого водообеспечения (УЗВ) в г. Саратов (Лаборатория «Технология выращивания и кормления рыбы») Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова в 2018 г. Осетровых рыб содержали в рыбободных емкостях [2,7]. В ходе экспериментальных работ использовали экструдированный корм «Aquarex».

Таким образом, целью наших исследований явилось изучение роста осетровых рыб и их гибридных форм в управляемых гидрологических и гидрохимических режимах водной среды.

Для опыта были отобраны особи стерляди (*Acipenser ruthenus*) и гибрида стерляди с ленским осетром массой около 280 г и помещены в бассейны по 70 штук.

В ходе работы изучали гидрохимические показатели, определяли динамику температурного режима, активную реакцию воды и содержание в ней растворенного кислорода с помощью термооксиметра и рН-метра, а также контролировали поедаемость корма.

Кроме этого, ежемесячно проводили исследования темпа роста осетровых на основании результатов контрольного взвешивания.

Качество воды, используемое в технологическом процессе, должно обеспечивать оптимальный режим выращивания рыбы.

Водообмен происходил 1 раз в час по гидрохимическому составу отвечающий требованиям ОСТ 15.372.87.

Температура воды колебалась от 20°C до 21°C, что соответствовало оптимальным значениям для содержания осетра. Содержание растворенного кислорода в воде составило в среднем 9,2 мг/л. Значения рН за время эксперимента колебались от 7,5 до 7,6 и находились на уровне нормы на протяжении всего периода наблюдений.

Кормили осетровых 3 раза в день комбикормом «Aquarex». Это экструдированный средне энергетический корм для товарного откорма осетровых рыб. Рекомендуются для стандартных условий содержания рыб с незначительными отклонениями от оптимальных режимов внешней среды. Обладает высоким уровнем протеина, обеспечивая хороший рост и здоровье рыб. Корм эффективен для всех видов осетровых рыб. Липидный состав корма подобран с учетом физиологической потребности в омега-3 и омега-6 жирных кислотах. Показатели качества экструдированного средне энергетического корма «Aquarex» представлены в таблице 1.

Таблица 1- Показатели качества экструдированного средне энергетического корма «Aquarex»

Наименование	Содержание, %
Протеин, не менее	47
Жир, не менее	14
Зола, не более	10
Клетчатка, не более	2,0
Калорийность (переваримая энергия), не менее	19,0 МДж/кг

Суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды, содержания растворенного кислорода и массы рыбы.

Для корректировки суточных норм кормления проводили контроль за ростом ихтиомассы каждую декаду.

Динамика роста и затраты кормов на выращивание осетровых в УЗВ представлены в таблице 2.

Таблица 2- Динамика роста и затраты кормов на выращивание осетровых в УЗВ

Декада	Стер- лядь	Общ масса рыб	Кор. ко- эф	В сутки на 1 шт.,	В неде- лю на 70 шт.,	Гибр стер- лядь+ос	Общ масса рыб	Кор. ко- эф.	В сутки на 1 шт.,	В неде- лю на 70 шт.,
Начало	280,8	19656,00	2,30	6,46	3,16	280,4	19628,00	2,30	6,45	3,16
2	312,4	21868,00	2,30	7,19	3,52	303,9	21273,00	2,30	6,99	3,42
4	346,6	24262,00	2,30	7,97	3,91	341,3	23891,00	2,30	7,85	3,85
6	389,20	27244,00	2,30	8,95	4,39	380,10	26607,00	2,30	8,74	4,28
8	422,50	29575,00	2,30	9,72	4,76	429,50	30065,00	2,30	9,88	4,84
10	456,50	31954,90	2,30	10,50	5,14	470,34	32924,14	2,30	10,82	5,30
12	497,33	34812,89	2,30	11,44	5,60	512,41	35868,83	2,30	11,79	5,77
14	544,06	38084,45	2,30	12,51	6,13	560,57	39239,61	2,30	12,89	6,32
16	594,60	41621,86	2,30	13,68	6,70	612,63	42884,32	2,30	14,09	6,90
18	644,92	45144,51	2,30	14,83	7,27	664,48	46513,82	2,30	15,28	7,49
20	695,67	48696,69	1,30	9,04	4,43	716,77	50173,75	1,30	9,32	4,57
22	756,54	52957,84	1,30	9,84	4,82	779,49	54564,14	1,30	10,13	4,97
24	808,66	56606,03	1,30	10,51	5,15	833,19	58322,99	1,30	10,83	5,31
26	856,55	59958,82	1,30	11,14	5,46	882,54	61777,47	1,30	11,47	5,62
28	902,76	63193,45	1,30	11,74	5,75	930,15	65110,21	1,30	12,09	5,93
30	961,95	67336,43	1,30	12,51	6,13	991,13	69378,86	1,30	12,88	6,31

Результаты опыта показывают, что уже с первой недели выращивания стерляди (*Acipenser ruthenus*) и гибрида стерляди с ленским осетром наблюдается более быстрое увеличение ихтиомассы гибрида по сравнению со стерлядью. Кормление осетровых экструдированным комбикормом при выращивании в установке замкнутого водоснабжения позволило увеличить массу особей с 280,8 и 280,4 г. до 961,95 и 991,13г.

Рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых в установке замкнутого водоснабжения представлены в таблице (таблица 3).

Затраты комбикорма за период эксперимента составили 158,11 и 161,77 кг соответственно, а прирост всей рыбы за опыт составил 47,68 и 49,75кг.

Таким образом, с точки зрения экономической эффективности в условиях установки замкнутого водоснабжения целесообразно выращивать гибридов осетровых, поскольку они отличаются повышенной скоростью роста, это позволяет повысить рентабельность производства рыбы на 1,29 % при сохранности 100%.

Таблица 3- Рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых в установке замкнутого водоснабжения

Показатели	стерлядь	гибрид стерляди с ленским осетром
Количество рыбы в начале опыта, экз.	70,00	70,00
Количество рыбы в конце опыта, экз.	70,00	70,00
Сохранность, %	100,00	100,00
Масса рыбы в начале опыта, г	280,80	280,40
Масса рыбы в конце опыта, г	961,95	991,13
Скормлено кормов, кг	158,11	161,77
Прирост всей рыбы за опыт, кг	47,68	49,75
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,32	3,25
Стоимость 1 кг корма, руб.	120,00	120,00
Стоимость корма на прирост, руб.	18973,42	19412,68
Стоимость корма на 1 кг прироста рыбы, руб.	397,93	390,20
Рыночная стоимость 1 кг рыбы, руб.	600,00	600,00
Выручка от реализации всей массы рыбы, руб.	28608,26	29850,52
Прибыль, руб.	9634,84	10437,84
Рентабельность, %	33,68	34,97

ВЫВОДЫ

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, полученных в наших исследованиях по изучению осетровых при выращивании в рыбоводных бассейнах установки замкнутого водоснабжения, позволяют сделать следующие практические и теоретические выводы:

1. Качество воды в рыбоводных бассейнах установки замкнутого водоснабжения соответствует норме, значения активной среды находились на уровне pH 7,5, содержание растворенного кислорода составляло 9,2 мг/л, температура колебалась в пределах 20-21°C.

2. Кормление осетровых экструдированным комбикормом при выращивании в установке замкнутого водоснабжения позволило увеличить массу особей с 280,8 и 280,4 г. до 961,95 и 991,13 г. соответственно при сохранности 100%.

3. Затраты комбикорма за период эксперимента составили 158,11 и 161,77 кг соответственно, а прирост всей рыбы за опыт составил 47,68 и 49,75 кг.

4. Гибриды осетровых отличаются повышенной скоростью роста, это позволяет повысить рентабельность производства рыбы на 1,29 %.

Список литературы:

1. Гуркина О.А. Выращивание ленского осётра до массы 1 кг в условиях установки замкнутого водоснабжения/ О.А. Гуркина, П.А. Грищенко, Е.В. Пономарева //Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны Международная научно-практическая конференция, посвящённая 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, Почётного работника ВПО РФ, профессора кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» СГАУ им. Н.И. Вавилова Коробова А.П. 2015. С. 25-28.

2. Гусева Ю.А. Лабораторная установка для научных исследований по

кормлению и выращиванию рыбы/ А.А. Васильев, А.А. Волков, Ю.А. Гусева, А.П. Коробов, Г.А. Хандожко. Патент на полезную модель RUS 95972 15.03.2010

3. Кривошеин В.В. Гибридизация ленского осетра и стерляди в условиях тепловодной аквакультуры // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. - 2006. - Т. 12, № 10. - С. 14-16.

4. Поддубная И.В. Исследование гидрохимических параметров водной среды УЗВ при создании оптимальных условий для выращивания маточного поголовья осетровых рыб / И.В. Поддубная, О.А. Гуркина, Р.С. Лексаков, В.В. Соколова // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, Почётного работника ВПО РФ, доктора ветеринарных наук, профессора, Почётного профессора Саратовского ГАУ, профессора кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ Дёмкина Г.П. 2016. С. 289-292.

5. Хандожко Г.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения/ А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева. Саратов, 2011. Издательство Саратовского государственного аграрного университета. 11 с.

6. Чипинов В.Г. Особенности выбора видов осетровых для выращивания в УЗВ и опыт транспортировки молоди при высоких летних температурах / В.Г. Чипинов, М.В. Коваленко, А.В. Храмова // Вестник АГТУ. - 2006, - № 3(32). - С. 59-62.

7. [Электронный ресурс] URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osobeimosti-vybora-vidov-osetrovyh-dlya-vy-va-schivaiiia-v-uzv-i-opyt-transportirovki-molodi-pri-vysokili-letnili-temperaturali> (дата обращения – 06.01.2019)

УДК: 636.061

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОПОРЦИЙ ТЕЛА КРОЛИКА НОВОЗЕЛАНДСКОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ С РОЖДЕНИЯ ДО МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

Ибрагимов Б.Б., базовый докторант

Самаркандский институт ветеринарной медицины

E-mail: ibragimov.bakhodir@mail.ru

Аннотация. В этой статье рассматривается увеличение некоторых внешних стати тела кроликов новозеландской белой породы с рождения до месячного возраста, и об изменении показателей пропорции тела. С помощью этих показателей можно судить о темпах роста молодых кроликов новозеландской белой породы.

Ключевые слова. Кролиководство; новозеландская белая порода; стати тело; рост; измерение; отсадка;

Актуальность. Кролиководство - одна из отраслей животноводства, занимающаяся разведением наиболее скороспелых животных и производящая мясо и другую продукцию при небольших затратах кормов, труда и средств. Кролики отличаются высокой плодовитостью и энергией роста. При правильном кормлении и содержании от каждой полноценной крольчихи при 5-6 окролах за год можно получить более 30 крольчат, а после их отъема - около 60-70 кг мяса (в живой массе) и, кроме того, значительное количество шкур, пуха и кожи. [2]

Согласно по данным А.Т.Мысика, количество кроликов в мире составляет 918219 тыс.гол, в том числе в Африке 13632 тыс.гол, в Америке 27435 тыс.гол, в Азии 510540 тыс.гол, и в Европе 119695 тыс.гол. Производство крольчатина по всему миру составит 1834 тыс.тонн, который соответствуют при общей численности (6917000 тыс.чел) населения 0,3 кг/чел. Производство крольчатина на континентах составляет в Африке 85 тыс. т или, 0,08 кг/чел, в Америке 333 тыс. т или, 0,4 кг/чел, в Азии 894 тыс. т или, 0,2 кг/чел, в Европе 522 тыс. т или, 0,7 кг/чел. [3]

В Узбекистане кролиководство является развивающаяся отрасль недавних времён. Для развития кролиководство уделяется особое внимания на уровне государство. На пример в целях развития кролиководства в 2016 году была достигнута договоренность о поставке 1500 голов кроликов породы “Новая Зеландия” из компании “Мартини”, специализирующейся на кроликах в Италии. Чтобы увеличить количество племенных кроликов в агрофирмах, распределено 114 голов. В сегодняшний день в нашей стране проводится ряд мероприятий по развитию кролиководства не только на основе промышленности, но и по расширению кролиководства в приусадебном хозяйстве населения. Пока ещё в этой сфере много биологические и полезные сельскохозяйственные признаки кроликов у нас мало изученные, чем остальных отраслей животноводства. Возрастные изменение пропорций тело кролика новозеландской белой породы с рождения до отсадки дает возможность начальное изучение темпов роста экстерьерной показателей в области кролиководства.

Материал и методика. Исследование было проведено на кроликов принадлежащих к новозеландской породе в приусадебном хозяйстве населения, которые были привезены из Италии в Узбекистан. Измерения стати тела измеряли с рождения до отсадки детей кролика. Промеры тело измеряли новорожденных, недельных, десятидневных, пятнадцать дневных, трех недельных, месячных в возрастах. Измерили длину туловища, хвоста, обхват груди и живота с помощью измерительной ленты; длина и ширина головы, глубина и ширина груди, длина и ширина ушей, пятки с помощью штангенциркулем; массу измеряли электронными

Таблица 1. Возрастные изменения тела кролика новозеландской белой породы с рождения до отсадки, см
(n=10)

Части тело	Возраст, день											
	Новорож		7		10		15		21		30	
	M±m	C _v %	M±m	C _v %	M±m	C _v %	M±m	C _v %	M±m	C _v %	M±m	C _v %
Длина головы	3,08±0,04	3,99	4,03±0,03	2,64	4,42±0,05	3,34	4,68±0,103	6,96	5,18±0,05	3,12	6,51±0,109	5,29
Ширина головы	1,76±0,04	6,67	2,44±0,03	5,96	2,52±0,03	4,10	2,74±0,04	4,62	3,01±0,02	2,15	3,42±0,04	3,85
Длина уши	1,64±0,05	8,72	2,45±0,04	5,18	3,28±0,04	3,75	4,31±0,04	2,99	5,64±0,04	2,08	8,77±0,12	4,17
Ширина уши ¹	0,85±0,01	5,18	1,26±0,03	6,43	1,41±0,03	7,05	1,84±0,05	9,31	2,24±0,02	2,31	3,12±0,03	2,53
Длина туловище	11,0±0,14	4,00	12,41±0,10	2,45	14,98±0,12	2,57	15,94±0,25	4,89	18,50±0,12	2,09	24,76±0,29	3,76
Обхват груди	8,43±0,21	4,45	10,35±0,10	3,10	11,32±0,07	2,03	12,20±0,14	3,60	13,87±0,16	3,72	18,04±0,29	5,16
Глубина груди	2,27±0,04	5,90	2,70±0,05	5,52	2,91±0,04	4,11	3,19±0,03	2,75	3,82±0,03	2,40	4,44±0,04	3,04
Ширина груди	2,01±0,06	9,51	2,46±0,03	4,37	2,60±0,03	3,14	3,07±0,03	2,68	3,41±0,05	4,88	4,42±0,04	2,57
Длина пятки	2,04±0,05	6,51	3,47±0,04	3,34	4,03±0,04	3,11	4,73±0,14	9,46	5,87±0,08	4,25	8,56±0,14	5,02
Обхват живота	8,91±0,10	3,49	11,42±0,13	3,71	13,04±0,08	2,02	14,29±0,21	4,58	16,51±0,25	4,82	21,61±0,54	7,93
Длина хвоста	1,83±0,07	11,24	2,65±0,04	4,80	2,95±0,05	4,86	3,08±0,06	5,69	3,71±0,05	3,90	5,09±0,12	7,66
Живая масса, г	52,0±3,00	18,24	110,0±3,80	10,93	144,5±7,21	15,77	172,0±6,38	11,72	286,0±10,27	11,35	634,0±12,60	6,29

¹ В полусогнутом виде

весами. Полученные данные обработаны с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2007 (по Е.К.Меркурива 1970).

Результаты исследования. Полученные данные в эксперименте приведены в таблице 1. С рождения у крольчат длина головы соотношением длины туловища составляет 28,0 %. А в недельном возрасте, это соотношение составляет 32 %. Десятидневном, пятнадцати дневном и трех недельном возрасте, это соотношение составляет соответственно пределах 28-29,5 %. В месячном возрасте, длина головы соотношением длины туловища составляет 26,3 %. Этими результатами можно судить, что пропорциональность длина головы увеличивается до 4 % в недельном возрасте. Десятидневном, пятнадцати дневном, и трех недельном возрасте, это соотношение составляет почти без изменения. В месячном возрасте длина головы соотношением длины туловища снижается до 1,7 % со сравнением с рождением.

Длина ушей у крольчат с рождения составляли $1,64 \pm 0,05$ см, или 53,2 % соотношением длиной головы. В недельном возрасте это соотношение достигает 60,8 %. В десятидневном возрасте 74,2%. В пятнадцати дневном возрасте 92,1 %. В трех недельном возрасте 108,9 %. А уже в месячном возрасте соотношение достиг 134,7 %. Результаты показывает, что длина ушей увеличивается интенсивно. В трех недельном возрасте со сравнением длиной головы длина ушей превосходствовал на 8,9 %. То есть крольчата становились “ушастиками”. В месячном возрасте длина ушей со сравнением длиной головы уже превосходствовал на 34,7 %. Результаты показывает, что пропорциональность ушей со сравнением длиной головы с рождения до месячного возраста сильно изменяется. Соотношение ширины уши с длинами уши с рождения до месячного возраста составило соответственно 51,8 %, 51,4 %, 43,0%, 42,7%, 39,7%, 35,6%. Пропорциональность ширины уши со сравнением длинами уши с возрастом укоротился.

Также такая тенденция встретилась между соотношением обхвата груди с обхватом живота соответственно: 94,6 %, 90,6 %, 86,8 %, 85,4 %, 84,0 %, 83,5 %. Изменение пропорциональности между соотношением обхвата груди с обхватом живота свидетельствует о том, что с развитием расширяется желудочно-кишечный тракт крольчат.

Длина пятки с рождения составляла $2,04 \pm 0,05$ см, т.е. соответствовала 66,2 % части длины головы. В недельном возрасте это соотношение достиг 86,1 %, в десятидневном возрасте 91,2 %. А уже в пятнадцати дневном возрасте длина пятки превосходствовала на 1,1 % против длины головы. В трех недельном и месячном возрасте это соотношение составил соответственно: 113,3 %, 131,5 %. Пропорциональность между длиной пятки и головы с рождения до месячного возраста сильно изменилась. Увеличение длины пятки даёт возможность преодолеть барьер отверстия гнёзда. Крольчата становились “прыгунами”. Длина хвоста соотношением с длиной туловища до месячного возраста составила в пределах 16,6-21,35 %.

Живой вес является основным показателем экстерьера. Живой вес при рождении крольчат составила $52,0 \pm 3,00$ г. В недельном возрасте живой вес составлял 110,0 г, что было в 2,12 раза больше исходного живого веса. В десятидневном возрасте этот показатель увеличился в 2,79 раза, в пятнадцати дневном возрасте в 3,31 раза, в трех недельном возрасте в 5,50 раза, в месячном возрасте 12,20 раза больше исходного живого веса.

Выводы. У крольчат с рождения до месячного возраста происходит изменение пропорциональности тело. Это особенно наблюдается в длины ушей, головы, пяток и живой весом, которое связано с биологическими и физиологическими особенностями кроликов.

Список литературы

1. Меркурьева Е.К., «Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных» Колос. Москва- 1970 423 с.
2. Мурьянова.Е.Л “Детализированное кормление кроликов и его влияние на мясную и пушно-меховую продуктивность” дисс (к.с-х.н) Нижний Новгород 2009 г.
3. Мысик А.Т., “Развития животноводства в мире и России” Ж. Зоотехния. №1 2015 3с.

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ПЛЕМЕННОЙ ОЦЕНКИ МОЛОЧНОГО И МЯСНОГО СКОТА, РАЗВЕДЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРОД МЯСНОГО И МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Калашников А.Е.¹, старший научный сотрудник,
Гостева Е.Р.², ведущий научный сотрудник, осуществляющий научное руководство
отделом животноводства

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела¹
ФГБНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока²
E-mail: aekalashnikov@yandex.ru

Аннотация

Для формирования системы геномной оценки предложено сформировать единую информационно-аналитическую систему идентификации, генотипирования для генетической идентификации, выявления генетических аномалий и маркеров количественных признаков. Предполагается, что представленная система станет частью программ селекции и селекционных планов для работы с крупным рогатым скотом Саратовской области совместно с МСХ РФ, предполагая реализацию системы геномной селекции в современном её понимании в постгеномную эру генетики.

Ключевые слова: селекция животных, геномная селекция, микросателлитный анализ, однонуклеотидный полиморфизм, генетические чипы, постгеномная обработка

Для успешной селекции и реализации крупного рогатого скота необходимо, чтобы прибыль от реализации молочной и мясной продукции была наибольшей. Прибыль в мясной и молочной промышленности определяется количеством продукции и её качеством. Качество мяса и молока, их количество и скорость получения продукции напрямую зависят от методов селекционно-племенной работы. Современные методы селекции крупного рогатого скота предполагают активное использование результатов анализа ДНК племенных животных [1].

Согласно нормативно-правовым документам МСХ РФ для получения статуса племенных хозяйств (племенных заводов и племенных репродукторов Саратовской области) по разведению крупного рогатого скота обязательным условием является проведение генетической экспертизы, включающей генетическую идентификацию, подтверждение достоверности происхождения племенных животных и диагностику на наличие генетических аномалий [2-3]. Результаты генетических исследований в настоящее время уже поступают в Федеральные базы данных по племенным животным МСХ РФ.

Генетическая экспертиза проводится методами анализа ДНК. Методы генетической идентификации основаны на определении генотипов животных по микросателлитным локусам ДНК или по ОНП (однонуклеотидному полиморфизму) с помощью генетических чипов. Для анализа используют панель микросателлитных локусов или панель ОНП (SNP-single nucleotide polymorphism), рекомендованных Международным обществом генетики животных (ISAG — international society of animal genetic, www.isag.org).

Результаты генетической идентификации по SNP и STR (микросателлитные маркеры) используют для обязательной проверки происхождения племенных животных по родителям. Для каждого племенного животного обязательно наличие данных о происхождении как минимум в трёх поколениях родства [2-3].

Методы определения наследственных заболеваний основаны на выявлении мутации в генах, ответственных за развитие соответствующих синдромов [4].

Проведение анализа аллелофонда крупного рогатого скота Саратовской области по

локусам генома, ответственным за развитие хозяйственно-значимых признаков, и создание на этой основе племенного ядра – стада животных с высоким потенциалом мясной продуктивности, свободных от носительства негативного груза мутаций, является широкомасштабной задачей, стоящей перед скотоводством региона.

Одним из этапов ее решения является более широкое применение в селекционной практике разработанных к настоящему времени методов ДНК-маркирования и использование их результатов для отбора животных желательных генотипов, корректировки программ разведения и выращивания ремонтного молодняка с целью формирования высокопродуктивного, генетически однородного оздоровленного поголовья племенного скота.

Для оценки потенциала молочной продуктивности разработан метод ДНК-маркирования племенных животных по генам, связанным с молочной продуктивностью: ген бета-казеина A1/A2, ген каппа-казеина CSN3 [5-], ген альфа-лактоглобулина (LAG), ген бета-лактоглобулина (BLG), ген пролактинового рецептора (PRL), ген гормона роста (GH), ген гипофизарно-специфического фактора транскрипции (Pit 1). Скрининг по этим генам необходим для направленной селекционно-племенной работы, формирования высокопродуктивного племенного стада на основе особей, в геноме которых находятся аллели генов, позволяющие получать высокие удои, отбора молодняка для формирования племенного ремонтного стада с высокими показателями качества молока для молочно-перерабатывающей промышленности [5-10].

Для оценки потенциала мясной продуктивности разработан метод ДНК-маркирования племенных животных по генам, связанным с мясной продуктивностью: ген рилизинг-фактора, ген диацилглицерол О-ацилтралсферазы 1 (DGAT1), ген кальпаина (CAPN1), ген лептина (LEP), ген тиреоглобулина (TG5). Скрининг по этим генам необходим для направленной селекционно-племенной работы, формирования высокопродуктивного племенного стада на основе особей, в геноме которых находятся аллели генов, позволяющие получать высокие привесы, отбора молодняка для формирования племенного ремонтного стада с высокими показателями качества мяса [11-12].

Для сокращения экономических потерь необходимо выявление генетических аномалий: заболевание синдрома иммунодефицита (BLAD - CD18), заболевание комплексного порока позвоночника (CVM), мутация дефицита уридинмонофосфатсинтетазы (DUMPS), заболевание синдрома Brachyspina (BS), выявление цитруллинемии (BC), заболевание дефицита коагуляционного фактора крови XI (FXI).

Следует воспользоваться мировым опытом ведения селекционно-племенной работы в мясном и молочном скотоводстве. Например, Международная ассоциация генетики животных (ISAG), Международный комитет регистрации и учета продуктивности сельскохозяйственных животных (ICAR), Отраслевой консультативный совет Национального консорциума по оценке мясного скота (NCBEC - The National Beef Cattle Evaluation Consortium), объединяющий представителей крупнейших отраслевых организаций, таких как Федерация по улучшению мясного скота, Национальная ассоциация скотоводов по производству говядины и Совет по мясным породам США, на постоянной основе проводит работы по валидации генетических маркеров мясной продуктивности с последующими рекомендациями по их использованию при совершенствовании пород мясного скота.

Для селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом также важна оценка генетической чистоты пород животных, используемых для разведения, для чего разработаны методы генотипирования животных разных пород. Результаты будут использованы для создания племенных предприятий Саратовской области, специализированных на разведении и поддержании определённых пород мясного и молочного скота.

Чтобы правильно выбирать племенных животных с высоким генетическим потенциалом, необходимо знать, как наследуются и проявляются признаки продуктивности у скота.

Для этого необходимо:

1. сформировать и непрерывно поддерживать базы данных о происхождении и генетической идентификации животных. Выгода: точное определение откуда животное произошло и какие признаки оно несёт потомкам;
2. проводить генетическую идентификацию животных при помощи микросателлитного анализа и SNP. Выгоды: точное определение достоверности происхождения животных согласно международным стандартам. Исправление ошибок учёта;
3. обеспечить непрерывное хранения генетического банка, требуемое оборудования для обеспечения биобанка и генотеки ДНК и биологических образцов;
4. разработать систему учёта и регистрации данных генотипирования, оценки животных, расчётов племенной ценности и базы данных хранения;
5. обеспечить генотипирование племенных животных на современном технологическом уровне. Выгоды: определение достоверности происхождения, генетических мутаций, наследственных заболеваний, количественных признаков согласно международным стандартам ISAG;
6. обеспечить на основе идентификации животных сбор фенотипических признаков продуктивности согласно международным стандартам ICAR и Interbeef/Interbull. Выгоды: точный и непрерывный учёт продуктивности производителей по качеству потомства;
7. организовать оценку племенной ценности по методу линейного моделирования полученных фенотипических признаков количества и качества продукции для выбора животных с лучшими племенными качествами. Выгода: многофакторный анализ и выбор лучших животных по генотипам. Отбор и подбор производителей и матерей в стадах для получения потомков для дальнейшего разведения и совершенствования породы;
8. сформировать сбор и хранение данных об экономическом состоянии производственных процессов в хозяйствах для создания и расчёта экономических индексов. Выгода: формирование экономических индексов для выбора производителей для селекции и производственного процесса;
9. разработать планы селекционно-племенной работы в хозяйствах. Выгода: научно-производственное обеспечение процесса селекции и производства с выгодой для конечного пользователя;

В результате использования новейших методик оценки племенной ценности и новых более эффективных методов селекционно-племенной работы будет гарантировано получение потомства с продуктивностью не ниже родительской и не уступающим зарубежным аналогам. Новая технология племенной работе на основе предприятий новых типов будет гарантировать воспроизводство основного стада и получение продукции высокого качества.

Результаты генотипирования племенных животных будут использованы при разработке планов селекционно-племенной работы со стадами черно-пестрой, голштинской, симментальской, красно-пестрой, калмыцкой, казахской белоголовой, герефордской, абердин-ангусской и др. пород скота Саратовской области.

Особенно важно провести наиболее полный анализ генома быков-производителей ввиду их важной роли в разведении пород, в том числе с использованием новейших методов - ДНК-чипов высокой плотности. Результаты ДНК-чипирования быков-производителей вкуче с оценкой по потомству будут являться основой разработки геномной селекции в мясном и молочном скотоводстве [1].

Выводы

Поиск резервов увеличения производства говядины и молока и улучшения качества продукции на основе инновационных технологий оценки племенных животных относится к наиболее важным задачам молочного и мясного скотоводства. Внедрение комплексных научных разработок увеличит рентабельность молочного и мясного скотоводства. В России в

практике животноводства практически не используются молекулярно-генетические маркеры молочной и мясной продуктивности. Отбор элитного молодняка в ремонтное стадо по этим маркерам позволит направленно формировать высокопродуктивное поголовье коров.

Список литературы

1. Некрасов Д.К., Калашникова Л.А., Колганов А.Е., Зеленовский О.А., Семашкин А.В. Разработка в внедрение методов геномной оценки крупного рогатого скота ярославской породы по ДНК-маркерам в племенных стадах Ивановской области. Методические указания. Иваново. С. 1-48.
2. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Ганченкова Т.Б., Павлова И.Ю., Ялуга В.Л. Генетическая характеристика крупного рогатого скота с использованием микросателлитов. Зоотехния. 2016. №2. С.9-11.
3. Фураева Н.С., Ганченкова Т.Б., Кертиев Р.М., Калашникова Л.А. Генетическая гетерогенность быков-производителей ярославской породы по маркерам ДНК. Молочное и мясное скотоводство. 2016. №6. С.2-4.
4. Фураева Н.С., Калашникова Л.А., Москаленко Л.П. Генетические аномалии крупного рогатого скота и их контроль. Вестник АПК Верхневолжья. 2016. №2(34). С.55-57.
5. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Джапаридзе Г.М., Труфанов В.Г. Полиморфизм генов CSN3, LGB, PRL, GH у голштинских коров. Зоотехния. 2018. №2. С.8-9.
6. Калашникова Л.А., Семашкин А.В., Некрасов Д.К., Колганов А.Е., Саблина МС., Румянцев Р.О. Полиморфизм генов молочных белков чистопородного и помесного ярославского скота. Зоотехния. 2017. №2. С. 5-7.
7. Некрасов Д.К., Колганов А.Е., Калашникова Л.А., Семашкин А.В. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина, гормона роста и каппа-казеина с молочной продуктивностью коров ярославской породы. Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. №1(18). С. 40-48.
8. Некрасов Д.К., Колганов А.Е., Горева О.В., Калашникова Л.А., Семашкин А.В. Ассоциация полиморфных вариантов генов каппа-казеина, бета-лактоглобулина, гормона роста и пролактина с молочной продуктивностью чистопородных и помесных коров ярославской породы. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития. 2017. С.300-306.
9. Багаль И.Е., Хабибрахманова Я.А., Калашникова Л.А., Павлова И.Ю., Ялуга В.Л., Прожерин В.П. Полиморфизм гена лептина в холмогорской породе. Современные проблемы зоотехнии, сборник конференции. 2018. С.339-341.
10. Ялуга В.Л., Прожерин В.П., Хабибрахманова Я.А., Калашникова Л.А., Багаль И.Е. Полиморфизм генов CSN3, LGB, PRL, GH, LEP у холмогорских коров. Молочное и мясное скотоводство. 2018. №4. С. 5-8.
11. Седых Т.А., Гладырь Е.А., Гусев И.В., Харзинова В.Р., Гизатуллин Р.С., Калашникова Л.А. Оценка мясной продуктивности бычков в связи с полиморфизмом по генам GH и DGAT1. Зоотехния. 2016. №9. С.7-10.
12. Седых Т.А., Гладырь Е.А., Харзинова В.Р., Гизатуллин Р.С., Калашникова Л.А. Влияние полиморфизма генов GH и DGAT1 на откормочные качества бычков. Российская сельскохозяйственная наука. 2016. №6. С.32-36.

ФОРМИРОВАНИЕ УСПЕШНОЙ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ ПОСТГЕНОМНОЙ СЕЛЕКЦИИ И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ В ПОРОДАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РОССИИ

Калашников А.Е.^{1,2}, старший научный сотрудник, Кабицкая Я.А.²
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела¹
ФГБОУ ВО Тюменский государственный аграрный университет Северного Зауралья²

E-mail: aeikalashnikov@yandex.ru

Аннотация. С целью формирования успешной экономической модели в хозяйствах в животноводстве представлена стратегия реализации системы геномной селекции в современном её понимании в постгеномную эру генетики. Представляемая модель селекции предусматривает комплексную работу - по оценке племенной ценности скота при помощи GBLUP, определению породной принадлежности, величин гетерозиготности и степени инбридинга пород, выявлению генетических аномалий при одновременной связи с признаками продуктивности, в изоляции последних от факторов влияния окружающей среды с использованием микросателлитных маркеров и SNP-маркеров генетических чипов.

Ключевые слова: селекция животных, геномная селекция, микросателлитный анализ, однонуклеотидный полиморфизм, генетические чипы, постгеномная обработка

Для успешной селекции и реализации крупного рогатого скота необходимо, чтобы прибыль от реализации продукции животных была наибольшей, что обеспечивается в процессе селекции и размножения племенных животных и их распространения в производстве [1].

Анализ пород животных, и племенного ядра в особенности, разделяется в современной генетике на три основных этапа [2]:

1. предгеномную оценку племенной ценности животных, разделение факторов влияния среды и генетических факторов, вычисление признаков продуктивности, наследуемых генетических признаков, статистический анализ полученных данных при помощи процедур BLUP/REML, выбор и характеристика механизмов полигенного наследования при помощи методов количественной генетики, сбор экономических показателей для финансовой характеристики признаков;
2. геномную оценку пород - отцовского и маточного поголовья при помощи генетического сканирования на чипах высокой и низкой плотности (в зависимости от поставленных селекционных задач), статистическую обработку результатов генотипирования, проведение генетической идентификации, построение матриц родства [3-4];
3. постгеномный анализ пород с поиском и анализом взаимосвязей признаков продуктивности или производственных качеств, результатов генотипирования по основным генам продуктивности, анализ генетической структуры полигена и характеристика процессов наследуемости признаков, выбор и реализация программ геномной селекции с использованием алгоритмов сетевого и кластерного статистического анализа.

Прибыль в мясной промышленности зависит от количества производимого мяса, его сортности и качества, способов переработки. Для переработки на колбасно-варёные изделия требуется более низкий уровень сортности мяса, в то время как для реализации в свежем виде требуется реализация мяса более высоких сортов. Также существуют сорта мяса класса люкс - мясная говядина, в т.ч. мраморное мясо, мясо быстрого приготовления (бифштексы, рубленный и натуральный) мясных пород, где уровень сорта мяса является определяющим в получении прибыли. Количество мяса зависит от живой массы животных (как быков, так и матерей), и от процентного содержания мышечной массы в туше. Качество, сорт мяса, его количество и

скорость наращивания мышечной массы у животных напрямую зависит от выбора в процессе селекции племенных животных и применения их для производства.

В молочной промышленности прибыль зависит от количества произведённого молока, его жирности, количества белка, высокого качества молока по усвояемости белков (A1/A2 молоко, накопление в породе необходимых аллелей), получения сортового молока, предназначенного для производства сыров (накопление необходимых аллелей бета- и каппа казеинов). Не стоит забывать о дополнительной прибыли, получаемой при реализации мяса коров и бычков [5-6].

Чтобы реализовать систему геномной селекции для крупного рогатого скота молочного и мясного направления продуктивности (также это рекомендуется для пород двойного назначения), в первую очередь, - необходимо сформировать и непрерывно поддерживать базы данных о происхождении и генотипировании животных на генетических чипах, об измеренных в хозяйствах величинах количественных признаков продуктивности и производственных качеств животных, а также других показателей [7-8], участвующих в формировании субиндексов главного индекса животных.

Для реализации экономически успешной схемы воспроизводства и племенного плана нужно правильно выбирать животных при искусственном осеменении, необходимо знать как проявляется полигенный генетический признак фенотипически, чтобы выбирать «лучших из лучших» животных для дальнейшей селекции и получения прибыли.

Суммарный индекс экономической значимости для молочного скота состоит из ряда субиндексов и имеет сложную структуру. В своё время субиндексы рассчитываются из уравнений, вычисляющих племенную ценность, рассчитанным по BLUPAM (BLUP Animal Model, индивидуальная модель животного) и умноженным на *экономические* веса этих признаков, рассчитанных из *многофакторных экономических моделей*, откалиброванных на шкалу взаимодействия и оценки. В настоящее время в России такие модели не рассчитываются и данные для них не собираются, поэтому индексы можно рассчитывать лишь приближённо и неточно, что сводит на нет все преимущества геномной оценки.

Для количественной оценки фенотипического проявления генетических признаков продуктивности необходимо сформировать на основе идентификации животных непрерывный сбор и хранение величин признаков согласно международным стандартам ICAR (Ассоциации Interbull+Interbeef, Международный комитет учёта животных и записей продуктивности, www.icar.org). Анализ количественных признаков в настоящее время в мировой практике осуществляется только при помощи линейного моделирования по GBLUP (наилучший геномный линейный неискаженный прогноз, следующая ступень модели от BLUPAM, который в настоящее время рассчитывается как одноступенчатый и двухступенчатый).

Организация регулярного расчёта племенной ценности животных - быков производителей и коров, позволит улучшить количество и качество продукции при выборе животных с лучшими племенными качествами.

В настоящее время в России не соблюдается важное правило проверки любого прогноза или оценки племенной ценности крупного рогатого скота, при использовании геномной оценки на черно-пестром и голштинском скоте соответственно. Прогноз и оценка племенной ценности животных по BLUP или геномной оценки только тогда может считаться достоверным, если прогноз полностью подтверждается по продуктивности потомства. Сегодня ни одна организация, занимающаяся геномной оценкой не проводила и не будет проводить такой проверки по продуктивности и, особенно, по признакам воспроизводства, использования семени геномных быков, сексированого семени вследствие несостоятельности таких проверок и используемых моделей оценки племенной ценности.

Также необходимо отметить, что не производится перекрёстная проверка достоверности данных по продуктивности быков и коров, участвующих в оценке, получаемых из системы Селекс. Даже если животные были качественно генотипированы (а такие данные тоже не представлены ни одним из участников НИР и исполнителей грантов по настоящее время),

недостовверные данные по признакам продуктивности и генетической идентификации животных полностью сводят на нет успех как простой оценки быков по BLUPAM, так и GBLUP.

Для молодых животных величина суммарного генетического индекса может быть вначале невысокой, но это не означает, что она не увеличится. Просто величина индекса для них имеет низкую надёжность, и она будет колебаться в ходе получения новой информации о его родственниках и потомстве. Важно изначально определить - будет ли прогноз по продуктивности потомства для вновь рождённых бычков и телок выше средней по популяции или нет, а лишь затем уточнять этот прогноз в ходе проводимой оценки по потомству этих животных. В случае достаточной базы данных по продуктивности предыдущих поколений животных, величине популяции, достоверных и качественных данных по генотипированию в соответствии с международными стандартами надёжность функции такого прогноза будет превышать 60-80%. Такого показателя смогли добиться лишь развитые страны с учётом данных по продуктивности высокого качества, собранных в течение 100-150 лет.

В таком случае, при условии недостатка информации, надёжность будет выше для субиндекса продуктивности по молоку и ниже для субиндексов фертильности и эффективности отёла. Риск попадания на быка с низкой генетической эффективностью использования преодолевается с применением групп геномно оценённых быков, полученных при помощи искусственного осеменения+пересадка эмбрионов (AI+ET), а также применения стад оценённых самок. Тогда надёжность функции геномной оценки будет намного выше. Для реализации генетического материала новых поколений необходимо создать центральные станции искусственного осеменения и пересадки эмбрионов для содержания и коммерческой реализации спермы и эмбрионов производителей и лучших матерей, полученных в новых поколениях в племенных стадах, реализованных от отечественных родителей, обеспечить надёжную и точную проверку этих животных по качеству потомства с централизованным хранением данных о них в течение многих поколений.

Для монетизации величин субиндексов и конечных индексов животных нужно сформировать сбор и хранение данных об экономическом состоянии производственных процессов в хозяйствах для создания и расчёта экономических индексов BLUP и применять их в планах по племенной работе в хозяйствах.

Выводы

В результате применения современных методов селекции производитель генетического материала крупного рогатого скота получает ряд экономических выгод за счёт улучшения учёта животных, увеличения эффективности процесса селекции и более точной оценки племенной ценности животных по алгоритмам BLUP по качеству потомства для выбора для получения потомков лучших баранов-производителей и маток, формирования новых стад, и получения экономической выгоды от реализации продукции в большем количестве и более высокого качества.

Внедрение современных методов селекции в скотоводстве позволит на федеральном уровне сформировать сбор и хранение данных об экономическом состоянии производственных процессов в хозяйствах для создания и расчёта экономических индексов через BLUP.

На станциях искусственного осеменения крупного рогатого скота и пересадки эмбрионов, таким образом, гарантируется достоверность происхождения семени и эмбрионов, как это принято в племенных хозяйствах зарубежных стран, а при реализации семени и эмбрионов можно увеличить их стоимость, внедрив в производство самые современные технологии.

Список литературы

13. Некрасов Д.К., Калашникова Л.А., Колганов А.Е., Зеленовский О.А., Семашкин А.В. Разработка в внедрение методов геномной оценки крупного рогатого скота ярославской породы по ДНК-маркерам в племенных стадах Ивановской области. Методические указания. Иваново. С. 1-48.
14. Калашников А.Е., Калашникова Л.А., Pribyl J., Новиков А.А. Формирование матриц линейной модели прогноза с данными по генотипированию животных. Современные проблемы зоотехнии, сборник конференции. 2018. С.399-403.

15. Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Ганченкова Т.Б., Павлова И.Ю., Ялуга В.Л. Генетическая характеристика крупного рогатого скота с использованием микросателлитов. Зоотехния. 2016. №2. С.9-11.
16. Фураева Н.С., Ганченкова Т.Б., Кертиев Р.М., Калашникова Л.А. Генетическая гетерогенность быков-производителей ярославской породы по маркерам ДНК. Молочное и мясное скотоводство. 2016. №6. С.2-4.
17. Прожерин В.П., Ялуга В.Л., Рухлова Т.А. Результативность использования быков в селекции холмогорского скота. Farm Animals. 2014. Т.1(5). С. 36-39.
18. Гладырь Е.А., Калашников А.Е., Волкова В.В., Кудина Е.П., Сингина Г.Н., Лопухов А.В., Зиновьева Н.А. Преимплантационная диагностика индивидуального микросателлитного профиля и пола эмбрионов крупного рогатого скота. Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. 2015. С.290-294.
19. Novak K., Dunin M.I., Kalashnikov A.E. Identification of TLR polymorphisms of the main cattle breeds in Russia. J Anim Science. V.94(4). P. 90-91.
20. Калашников А.Е., Богомолов Е.А., Гладырь Е.А. Метагеномный анализ как методология выявления областей повышенной кинематики мутаций. Доклады ТСХА. 2016. С.339-340.

УДК 595.799:591.113

МОРФОЛОГИЯ КЛЕТОК ГЕМОЛИМФЫ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ УКРАИНСКОЙ СТЕПНОЙ И КАРПАТСКОЙ ПОРОД

**Олиферук А.А., аспирант, Гарская Н.А., доцент, к.б.н.,
Гаранович И.И., доцент, к.б.н., Папченко А.В. доцент, к.с.-х.н.**
Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск
E-mail: anna.oliferuk@bk.ru

Введение. Гемолимфа насекомых является основным показателем их физиологического состояния и наиболее быстро реагирует на все изменения, происходящие в организме [1]. В ней сосредоточены и функционируют различные клеточные элементы - гемоциты, состав и количественное соотношение которых могут изменяться под влиянием внутренних и внешних факторов, позволяя организму адаптироваться к условиям окружающей среды.

Согласно мнению ряда авторов [2, 3] анализ клеточного состава гемолимфы является одним из надежных методов выявления состояния популяции насекомых и любое изменение состояния организма пчелы, вызванное внешним воздействием, влечет за собой изменение клеточного состава гемолимфы.

Изучение гемограммы пчел, является важным аспектом в решении ряда проблем современного пчеловодства. Знание механизмов защитных реакций насекомых позволит целенаправленно подойти к решению проблемы устойчивости пчелиных семей и решить ряд практических задач современного пчеловодства.

Исходя из выше изложенного, целью нашей работы стало – сравнительный анализ состава гемолимфы медоносных пчел украинской степной и карпатской пород в одинаковых природно-климатических условиях.

Материал и методы работы. Работа была выполнена в 2016-2017 году на племенной пасеке учебно-научно-производственного Центра пчеловодства Луганского национального аграрного университета и в лаборатории экспериментальной биологии биолого-технологического факультета Луганского национального аграрного университета.

Материалом для исследования служили рабочие особи медоносных пчел украинской степной и карпатской пород осенней генерации.

Пчелы украинской степной породы были отобраны в сентябре 2016 года, а пчелы карпатской породы на той же пасеке – в сентябре 2017 года т.е. в период подготовки к зиме.

Исследуемые породы были представлены 10-ю семьями – аналогами с матками одного возраста, одинаковым количеством меда, перги, расплода, содержащиеся в стандартных однокорпусных ульях и находящиеся в одинаковых условиях.

С целью подтверждения породной принадлежности проводили изучение морфологических признаков пчелы медоносной по общепринятым методикам [4-5].

Изготавливали мазки гемолимфы общепринятыми методами, фиксировали и окрашивали по Паппенгейму (краситель Романовский-Гимза – 3-5 мин и краситель Май-Грюнвальд – 10-15 мин). С помощью микроскопа и иммерсионной системы (объектив $\times 100$, окуляр $\times 15$) согласно методике Савчук Г.Г (2010) [6] проводили подсчет гемоцитов в гемолимфе медоносных пчел и рассчитывали гемоцитарную формулу. Гемоцитарную формулу определяли по общепринятой методике выведения лейкоформулы у животных. Процентное соотношение гемоцитов различных групп определяли подсчетом в 10 полях зрения микроскопа по 100 клеток.

Полученные данные статистически обрабатывали по Лакину Г.Ф. (1990) [7], с помощью программы «Statistica-7». Разницу между показателями считали достоверной при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. С целью диагностики соответствия породе, нами было проведено изучение экстерьерных признаков исследуемых медоносных пчел с общепринятыми для пород стандартами. Результаты представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 - Показатели экстерьерных признаков исследованных рабочих особей медоносной пчелы украинской степной породы в сравнении с породным стандартом

Признак	Показатели		
	М \pm m	Стандарт породы	
Длина пер. прав. крыла, мм.	8,99 \pm 0,01	9,0-9,3[8]	
Ширина пер. прав. крыла, мм.	3,13 \pm 0,007	3,1-3,2[8]	
Кубитальный инд.,%	44,18 \pm 0,45	40 – 45[5]	
Гантельный инд.,%	91,16 \pm 0,44	89,1-94,2[9]	
Количество зацепок на заднем прав. крыле, шт.	21,03 \pm 0,10	20,5-21[10]	
Тарзальный инд.,%	57,77 \pm 0,13	54,5-59[9]	
Длина 3-го тергита, мм.	2,25 \pm 0,01	2,2-2,5[9]	
Ширина 3-го тергита, мм	4,84 \pm 0,02	4,6-5,1[5]	
Дискоидальное смещение,%	ПДС	72,26 \pm 1,44	72,0-94,0[5]
	ОДС	2,66 \pm 0,20	-
	НДС	7,65 \pm 0,36	-

Проведенный статистический анализ морфометрических показателей исследуемой выборки медоносных пчел свидетельствует о том, что параметры экстерьерных признаков соответствуют породному стандарту украинской степной и карпатской пород.

Анализ образцов гемолимфы рабочих пчел выявил наличие следующих типов клеток гемолимфы: прогемоциты с базофильным ядром, прогемоциты с эозинофильным ядром, веретеноподобные фагоциты, амeboподобные фагоциты, плазматоциты и сферулоциты (табл. 3).

Таблица 2 - Показатели экстерьерных признаков исследованных рабочих особей медоносной пчелы карпатской породы в сравнении с породным стандартом

Признак	Показатели		
	M±m	Стандарт породы	
Длина пер. прав.крыла, мм.	9,29±0,0057	9,3-9,6[11]	
Ширина пер. прав.крыла, мм.	3,15±0,01	3,0-3,4[12]	
Кубитальный инд.,%	43,11±0,36	37 – 43[5]	
Гантельный инд.,%	92,04±0,52	90-95[12]	
Количество зацепок на заднем прав.крыле, шт.	21,01±0,10	21,6[12]	
Тарзальный инд.,%	59,02±0,19	52-58[12]	
Длина 3-го тергита, мм.	2,38±0,01	2,2-2,4[12]	
Ширина 3-го тергита, мм.	4,53±0,01	4,4-5,1[8]	
Диск. смещ.,%	ПДС	80,66±0,66	80-100[11]
	ОДС	6,32±0,27	0-20[11]
	НДС	10,32±0,52	0-5[11]

Основная часть клеточных элементов гемолимфы у пчёл обеих пород представлена фагоцитами – и сферулоцитами, которые обеспечивают в организме пчелы медоносной природную резистентность.

Таблица 3 – Клеточный состав гемолимфы медоносных пчел карпатской и украинской степной пород, %

Клетки	Порода	
	Украинская степная	Карпатская
Сферулоциты	31,85±0,19	30,94±0,16 - - -
Плазматоциты	0,81±0,07	1,57±0,11 - - -
Веретеноподобные фагоциты	38,17±0,26	37,09±0,44 - - -
Амебоподобные фагоциты	16,16±0,18	16,06±0,23
Прогемоциты с эозинофильным ядром	3,22±0,11	4,0±0,1 - - -
Прогемоциты с базофильным ядром	9,77±0,16	10,3±0,18 - - -

-
вероятность
разницы
между
группами

рpами $p \leq 0,001$,

** - вероятность разницы между группами $p \leq 0,01$,

* - вероятность разницы между группами $p \leq 0,05$.

Нами установлены достоверные количественные различия в гемоцитарной формуле рабочих пчел украинской степной породы, районированной в Донбассе, по сравнению с пчелами карпатской породы.

Сферулоциты представляют собой специализированные клетки гемолимфы, обладающие секреторными функциями [13]. У пчёл украинской степной породы их на 2,86% ($p \leq 0,001$) больше, чем у пчёл карпатской породы, что может свидетельствовать о более низком уровне трофической функции организма.

Плазматоциты обладают способностью к фагоцитозу и эндоцитозу бактерий. Однако по мнению Балашова Ю.С. (1998) [14], их роль как непосредственного защитного механизма от уже проникших возбудителей, видимо, незначительна, если, конечно, не считать, что именно эти клетки являются продуцентами лизоцима или ему подобных бактерицидных ве-

ществ. У пчёл карпатской породы отмечается достоверное увеличение количества плазматочитов на 48,41% ($p \leq 0,001$).

Согласно О.В. Запольских [15] в гемолимфе медоносной пчелы активными гемоцитами являются нейтрофильные фагоциты. Форма их клеток может быть разной, от овальной до веретеновидной. Достоверная разница между породами была установлена только по количеству веретеновидных фагоцитов, количество которых у пчёл украинской степной породы превышало показатель пчёл карпатской породы на 2,83% ($p \leq 0,01$). Известно, что с повышением нагрузки на организм при этом фагоциты округлые (пассивные) переходят в активную форму, с изменённой морфологией, становясь веретеновидными [16].

Эозинофильные прогемоциты более активно участвуют в процессе фагоцитоза, при каких-то специфических процессах [17]. У пчёл карпатской породы наблюдается достоверное увеличение данных гемоцитов на 19,5% ($p \leq 0,001$), по сравнению с пчёлами украинской степной породы.

Прогемоциты с базофильным ядром являются предшественниками других типов гемоцитов [6], у пчёл карпатской породы установлено их достоверное увеличение на 5,15% ($p \leq 0,01$), что может косвенно свидетельствовать о сокращении периода циркуляции в гемолимфе гемоцитов.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что клеточный состав гемолимфы медоносных пчёл различен, в зависимости от породы. В одних природно-климатических условиях районированная порода пчёл (украинская степная) имеет более адекватный уровень защитных реакций организма, о чём свидетельствует морфология клеток гемолимфы. Использование не районированной породы (карпатская) ведёт к неоправданному снижению защитной функции насекомых на данной территории. Использование гемограмм гемолимфы для оценки физиологического состояния насекомых, обитающих в той или иной среде, дает возможность оценить адаптационную способность их организма, могут быть использованы как физиологическая норма при диагностике патологического состояния пчел и может служить удобным биологическим индикатором изменения ситуации в биогеоценозах.

Список литературы

1. Максимова С.Л. Реакция гемолимфы имаго *CARABUSARVENSIS* (COLEOPTERA, CARABIDAE) на радиоактивное загрязнение / Максимова С.Л. // Вестник зоологии. –Т. 35. –2001. –№ 5. –С. 103-105.
2. Маслянюк Р.П. Основи імунобіології / Р.П. Маслянюк. – Львів, 1999. – 472с.
3. Череватов В.Ф. Оцінка породної приналежності та клітинного складу гемолімфи бджіл, районованих у Чернівецькій області / Череватов В.Ф. [та ін.] // Бджільництво України. – 2015. - № 1. – С. 125-129.
4. Алпатов В. В. Породы медоносной пчелы /В.В. Алпатов. – Москва: Издательство московского общества испытателей природы, 1948. – 183с.
5. Методика дослідної справи у бджільництві: навчальний посібник / В. Д. Броварський [та ін.]. – К.: Видавничий дім «Вініченко», 2017. – 166 с.
6. Савчук Г. Г. Морфология клеток гемолимфы личинок *Leptinotarsa decemlineata* Say / Г. Г. Савчук. // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2010. – Т.5, № 1. – С.99-101.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. Вузов /Г. Ф. Лакин. – М: Высш. Шк., - 1990. - 352 с.
8. Николаенко В. П. Племенная работа с пчелами / В. П. Николаенко. – Ростов-н/Д.: Издательство «БАРО-ПРЕСС», 2005. – 144 с.
9. Субботин Ю. А. Корреляционные связи между отдельными признаками у пчел разного происхождения / Ю.А. Субботин // 23 Международный конгресс по пчеловодству. - Бухарест. - 1971. С. 447 - 449.
10. Кожевников Г. А. Материалы по естественной истории пчелы (*Apis mellifera* L.) / Г.А. Кожевников // Труды зоол. отд. XIV. О-ва любит, естеств. антроп. и этногр. ХСІХ. 1900. - вып. 1. - 144 с.

11. Гайдар В. А. Карпатские пчелы / В. А. Гайдар, В. П. Пилипенко. – Ужгород: Карпаты, 1989. – 318 с.
12. Ершов Н. М. Породное испытание пчел / Н. М. Ершов // Пчеловодство. - 1970. - № 7. С. 21-23.
13. Лопатина И. К. Сравнительное морфофункциональное исследование клеток гемолимфы шмелей рода *BOMBUS*: автореф. дис. канд. биол. наук / И. К. Лопатина. – Оренбург, 1999. – 17 с.
14. Балашов Ю. С. Иксодовые клещи - паразиты и переносчики инфекций / Ю. С. Балашов // - СПб.: Наука, 1998. - 287 с.
15. Запольских О. В. Морфологический и цитохимический анализ клеток гемолимфы рабочей пчелы / О. В. Запольских // Цитология, 1976. - Том 18. - №8. – С. 956 – 963.
16. Максимова С. Л. Реакция гемолимфы имаго *Carabus arvensis* (Coleoptera, Carabidae) на радиоактивное загрязнение / С.Л. Максимова // Вестник зоологии. - 2001. - Т. 35. - № 5. - С. 103-105.
17. Пашаян С. А. Активность нейтрофильных фагоцитов гемолимфы пчёл / С. А. Пашаян, М. В. Калашникова, К. А. Сидорова // Международная конференция. - Ставрополь, 2011-12-12. - Режим доступа: [http // www.stgau.ru/science/conference/internet-conference/.y20.pdf/](http://www.stgau.ru/science/conference/internet-conference/.y20.pdf/).

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КАРАКАЛПАКСКОГО ПОРОДНОГО ТИПА КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ПО ПОЛИМОРФИЗМУ БЕЛКОВ И ФЕРМЕНТОВ КРОВИ

Очилов К.Д.¹, Научный сотрудник. Ашурмахматов С.², магистр. Ахророва Г.¹, магистр.
Узбекский научно-исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь¹
Самаркандский Гос Университет²
E-mail: uzkarakul30@mail.ru

Аннотация.

В последние время особую ценность приобрел Каракалпакский внутри породный тип каракульских овец, слушки которых характеризуется большим спросом так и внутри Республики, а также СНГ. Одного у этих животных практически не исследованы закономерности наследования и генетическая изменчивость.

Ключивы слова.

Иммуногенетических маркеров, полиморфным белком и ферментам крови, гомозигот, гетерозигот, аллеля, гаптоглобина, полиморфности, гемоглобина, трансферрина локуса.

Традиционные методы селекции овец каракульской породы, основанные на массовом отборе по фенотипу, недостаточно эффективны без учета наследственных особенностей животных. Результативность отбора в каракулеводстве можно повысить за счет внедрения новых методов оценки генотипов с использованием иммуногенетических маркеров крови.[1]

Данные биохимического тестирования могут служить для определения не только генетического статуса пород, внутри породных типов, линий, но и их генетического сходства, а также для объективного прогнозирования подбора родительских пар, результатов скрещивания и отбора особей [2].

В последнее время особую ценность приобрел Каракалпакский внутривидовый тип каракульских овец, смушки которых характеризуется большим спросом так и внутри республики, а также СНГ. Однако у этих животных практически не исследованы закономерности наследования и генетическая изменчивость признаков, обуславливающих многообразие окраски и расцветки смушки, что сдерживают селекционно-племенную работу по созданию высокопродуктивных генетически устойчивых типов, линий и стад.

Целью наших исследований было изучение генетической структуры популяции, Турткульский заводской тип каракульских овец каракалпакского породного типа по полиморфным белкам и ферментам крови, а также определение генетического сходства и особенностей дифференциации животных различной окраски и расцветки по локусу трансферрина.

Методика. Объектом исследования служили овцы Каракалпакского типа каракульской породы, а также другие окраски в племхозе "Кызылкум" Турткульского района республики Каракалпакистан.

Аллотипы полиморфных локусов трансферрина (Tf), гемоглобина (Gm), алобумина (Al), а также генетические варианты фермента, карбоангидразы (Ca), определяли в сыворотке и гемолизате крови методом горизонтального электрофореза в 7% крахмальном геле [3,4]. Идентификацию типов гаптоглобина (Hp) проводили методом вертикального электрофореза в 7% полиакриламидном геле [5]. При проведении генетического анализа популяции использовали следующие математические параметры частоту аллелей и генотипов, генетическое равновесие, степень полиморфности, показатели гетеро-гомозиготности по пяти локусам белков и ферментов крови степень реализации возможной изменчивости [6]

Генетическое сходство между животными различной окраски и расцветки животных вычисляли по частоте аллелей локуса Tf крови.[7]

При этом анализировали три группы овец (чёрной, серой и белой окраски), в каждую из которых были включены особые следующей расцветки бухарского и каракалпакского сура.

Результаты. В крови овец каракульской породы, разводимых в условиях северо-западе Кызылкум, выявлены два аллеля H^A и H^B , контролирующие синтез трех форм гемоглобина - H6AA, H6AB и H6 BB с табл. 1. Следует отметить, что наиболее часто встречался гетерозиготный тип.

готный тип H6 AB (частота 0,661). По локусу гемоглобина животные каракалпакского типа резко отличались от популяции каракульских овец (чёрной и серой окраски), разводимых в Казахстане, у которых концентрация аллеля H6^B составляла 0,976-1,000, а гетерозиготный тип H6 AB был обнаружен всего в 4,8 % случаев [8].

Таблица 1

Частота генотипов и аллелей белков и ферментов крови каракалпакской популяции, Турткульского заводского типа каракульских овец

Число	Генотипа	Частота	Аллель	Частота
23	H6 AA	0,128	H6 ^A	
119	H6 AB	0,661	H6 ^B	0,669
38	H6BB	ОДП		0,331
79	Hр AA	0.439	Hр ^A (1 ^a)	0.542
37	HрAB	0.206		
64	HрBB	0,356	Hр ^B (2 ^a)	0,458
47	A1AA	0,26 i	A1 ^A	0,536
99	A1AB	0/550	A1 ^B	0/164
64	A1 BB	0,189		
128	CaSS	0,711	Ca ^S	0,856
52	CaSF	0,289	Ca ^F	0,144
33	TfAA	0,183		
65	TfAB	0,361		
43	TfAD	0,239	Tf ^A	0,483
26	TfBB	0,144	Tf ^B	0,342
7	TfBD	0,39	Tf ^D	0,175
6	TfBD	0,33		

Примечание. Обозначение локусов см. в методической части статьи.

Тест гетерозиготности (ТГ), представляющий собой разность между фактически полученным и теоретически ожидаемым отношением гетерозиготы/гомозиготы, показал большой избыток гетерозиготности в каракалпакской популяции овец (ТГ[^] 115,6%), что привело к нарушению генетического равновесия по локусу гемоглобина (табл. 2.). Степень полиморфности, равная числу эффективно действующих аллелей гемоглобина, составляла 1,8 при предельном значении 2,0. Тем не менее степень реализации возможной изменчивости по локусу гемоглобина были высокой и составляли 79,3 %. Полученные данные указывают на адаптивную роль гетерозиготного типа гемоглобина H6 AB в экстремальных условиях разведения животных, поскольку в процессе отбора произошел сдвиг генетического равновесия в сторону значительного избытка именно этой формы гемоглобина.

У овец Турткульского заводского типа Каракалпакской популяции обнаружено три генетических варианта гаптоглобина, причем в отличие от локуса гемоглобина, отмечен большой избыток гомозиготных типов Hр AA и Hр BB (см. табл. 2.). Соответственно тест гетерозиготности имел отрицательное значение (-72,9%). Что привело к нарушению генетического равновесия по локусу гаптоглобина, несмотря на максимально возможную степень полиморфности. [2]

Особенностью генетической структуры Турткульского заводского типа Каракалпакской популяции каракульских овец является высокая доля встречаемости гетерозиготного типа Hр AB (20,0%).

По данным, Абаловой Г. М., у чёрных каракульских овец Казахстана этот вариант гаптоглобина встречается крайне редко [5].

В крови животных, Турткульского заводского типа, найдены три фенотипа альбумина - A1AA, A1 AB, A1BB, контролируемые двумя аллелями A1^A и A1^B с частотой соответственно 0,536 и 0,464. Число эффективно действующих аллелей локуса альбумина было максимально (2,0). Тест гетерозиготности показал небольшой избыток гетерозигот, не нарушивший генетического равновесия, что свидетельствует об относительной адаптированной нейтральности локуса альбумина.

Установлены особенности генетической структуры Турткульского заводского типа каракульских овец по ферменту сыворотки крови-карбоангидраза. У этих животных выявлены две формы белка-CaSS и CaSF и не обнаружен гомозиготный тип CaFF.

Поэтому число эффективно действующих аллелей карбоангидразы было небольшим (1,3), а степень реализации возможной изменчивости фермента составила всего 25%. По локусу карбоангидразы изучаемая популяция овец находилась в состоянии генетического равновесия, несмотря на некоторый избыток гомозиготной формы CaSS.

“Огомозиготивание” по локусу карбоангидразы играет по-видимому, негативную роль, так как в определенной мере служат адаптивную пластичность и разнообразие фенотипических проявлений белка в популяция.

По мере локуса трансферрина нами выявлены три аллеля, обозначенные в соответствии с номенклатурой, принятой в Мюнхене в 1980 году, Tf^A Tf^B, Tf^F, у Турткульских популяции овец отмечено преимущественное распространение аллеля Tf^A (частота встречаемости 0,483) и генотипов TfAB, TfAA, TfAD, тогда как в популяции каракульских овец Казахстана доминировали типы TfBB, и TfBC (6). Тест гетерозиготности по трансферрину показал небольшой избыток гетерозигот, генетическое равновесие по Tf было нарушено, число эффективно действующих аллелей 2,7(при трех аллельной системе белка-3 (см. табл. 2).

Следовательно, анализ генетической структуры популяции каракульских овец Турткульского заводского типа по пяти полиморфным системам крови выявил нарушение генетического равновесия по локусам трансферрина, гемоглобина и гаптоглобина. Сдвиг генетического равновесия произошел под воздействием естественного и искусственного отбора и генетическая изменчивость этих полиморфных локусов крови, по видимому, оказала определенное влияние адаптивность животных изучаемой популяции овец, разводимых в экстремальных условиях пустыни.

С целью поноса новых методических подходов к оценки генетических различия между каракульскими овцами различной окраски и расцветки определяли генетическое сходство между ними по многоаллельному локусу трансферрина крови.

Цветовая гамма животных варьировала от черной до ярко выраженной светлой, между этими крайними вариантами имелись промежуточные, следует отметить, что черная окраска, наиболее распространенная среди каракульских овец, в подавляющем в большинстве случаев доминантна по отношению ко всем остальным, за исключением горностаевой белой. Каждая из окрасок включает множество вариантов расцветки, наследующихся по типу количественных признаков и контролируемых многими доминантными генами.

Таблица 2

Генетическое сходство по частоте аллелей трансферрина между Турткульского заводского типа каракульских овец, различающимися по окраске и расцветке животных.

Окраска, расцветка животных	Число животных	Коэффициент генетического сходства, %
Черная	28	-
Расцветка:		
Сур серебристый	10	40,0
Белая окраска		55,5
Сур стальной	13	63,4
Серая окраска	26	77,8
Сур золотистый	27	80,0
Камбар	25	83,3
Сур урикгуль	22	84,0
Сур камар	22	84,0
Серая окраска	26	-
Расцветка		42,4
Белая окраска	7	
Сур серебристый	10	50,0
Сур стальной	13	67,0
Черная окраска	28	77,8
Сур урикгуль	22	79,1
Сур золотистый	27	79,4
Сур камар	22	88,0
Камбар	25	88,4
Белая окраска	7	-
Расцветка		41,0
Сур золотистый	27	
Серая окраска	26	42,1
Камбар	25	43,7
Сур урикгуль	22	48,2
Сур камар	22	48,2
Черная окраска	28	55,5
Сур стальной	13	70,0
Сур серебристый	10	58,8

Изучение генетического сходства животных по многоаллельному локусу трансферрина показало, что наибольший коэффициент сходства, как и следовало ожидать, обнаружен между овцами черной окраски и животными расцветки камар, урикгуль камбар (83,3-84,0 %), а наименьший животными расцветки сур серебристый (40,0 %) и белая окраска (55,5%) (табл. 2.).

Максимальное генетическое сходство установлено между овцами серой окраски и животными расцветки сур камар и окраски камбар (88,0-88,4).

Между овцами серой и черной окраски наблюдалось большее генетическое сходство (77,8%), чем между животными серой и белой окраски (42,4%). У овец белой и черной окраски отмечено относительно высокое генетическое сходство (55,5%). Этот факт, по-видимому, косвенно через частоту аллелей локуса трансферрина отражает историю форми-

рования внутривидового типа каракульских овец белой окраски, выведенных скрещиванием черных каракульских овец с курдючными баранами белой доминантной окраски (9).

У животных белой окраски максимальное генетическое сходство наблюдалось при сравнении с овцами расцветки - сур стальной (70,0 %), минимальное - сур золотистый (41,0 %).

Таким образом, анализ генетической структуры Каракалпакской популяции Турткульского заводского типа каракульских овец по полиморфным белкам и ферментами крови и генетического сходства между животными различной окраски | расцветки показал, что несмотря на политипичность каракульских овец, множество внутривидовых вариаций "Генетического хаоса", и упорядочено в определенной системе, отраженной в генофонде. Правильный подбор генотипов каждой окраски и расцветки в связи со сложным полигенным характером наследования этих признаков требует применения особых зоотехнических приемов.

Известно, что нами при создании Турткульского заводского типа, использовались однородные подборы среди овец Каракалпакского сура (даже при инбридинге) сопровождается появлением у потомства нескольких окрасок и расцветок. По этому в племенной работе с Каракульскими овцами наряду с традиционными методами селекции необходимо учитывать данные биохимических тестов крови, дающих информацию как о генетической структуре внутривидовых типов, так и генетическом сходстве между животными различной окраски и расцветки.

ЛИТЕРАТУРА.

10. Абилова Г. М. Анализ генетической структуры Казахского архаромериноса и направление отбора по генам гемоглобина. С-х. биол. 1992,4:15-19.
11. Кусмулдинов К. С. Машуров А. М. К вопросу о генетическом равновесии в полиморфных системах групп крови популяций крупного рогатого скота. С-х., биол. 1992, 4:8-10.
12. Smithies O. Zone electrophoresis in starch gels: group variations in the serum proteins of normal human adults J. Biochem. 1955,61:629-641.
13. Ebert us R. Untersuchungen über Cerniloplasmin. Polymorphisms beim Rind. Fortpflanz. Besam und Aufzucht der Haustiere, 1967,3: 265-270.
14. Бейсимбаева Р. У., Абилова Г. М. Генетический полиморфизм гаптоглобина овец. Генетика, 1978, 14гоб: 1055-1058.
15. Меркуриев Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М., 1974.
16. Мещеряков в. Я. Определение сходства и различия между группами животных, животноводство, 1983,4:49-52.
17. Удалова М. Н. Ахметшиев А. С. Пак Т. А. Полиморфизм белков и ферментов крови у овец различных пород. С-х. биол. 1987, 3:45-47.
18. Джапаридзе Т. Г. Зарытовский В. С. Вениаминов А. А. и др. Овцеводство. М. 1983.

УДК: 575.061:677.31:591.478

ПИГМЕНТАЦИИ ВОЛОС КАРАКУЛЬСКИХ ЯГНЯТ ФЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДАМ МИКРОФОТОМЕТРИИ

Очилов К.Д.¹, Научный сотрудник, к. б. н., Нормухамедов И.Н.², магистр
Научно-исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь¹
Самаркандский гос университет²
E-mail: uzkarakul30@mail.ru

Аннотация.

Make a careful objective about equipment reference mutability lengthways distribution melanin lengthwise hair with theme, because take a tried objective parameter dynamics pigmentation (DP) hair with examination classification on place and attempt selection fenetic components that mutability.

Ключевые слова: изменчивость, пигментации, масть, динамики, сур дистальных, фенетические, микрофотометрические сканирование дистального конца волоса (ДКВ), частоты свету.

Изменчивость распределения пигментации вдоль волоса отражает динамику синтез меланина в луковицах по мере роста волоса. У ряда мастей каракульских ягнят, относимых к разновидностям сура, подавлена пигментации дистальных отделов волосков. Селекционеры подразделяют масть сур по степени «выраженности» светлого кончика и по его «контрастности».

Задачей настоящей работы явилась объективная приборная характеристика изменчивости продольного распределения меланина вдоль волоса с тем, чтобы сопоставить объективные параметры динамики пигментации (ДП) волос с экспертной классификацией по масти и попытаться выделить фенетические компоненты этой изменчивости.

Материалы и методика. Материалом послужили образцы волос 652 каракульских ягнят 21 масти собранной нами в племенном хозяйстве. Образцы волос исследовались методом микрофотометрического продольного сканирования. Полученные данные о прозрачности волос в каждой из их 25 точек, удаленных друг от друга на 1/3 мм, в которых проводилась измерение, усреднялись для всех 4-7 просканированных волосков каждого ягненка. Это позволяло получить кривую зависимости средней прозрачности (F) волосков на каждом расстоянии (L) от дистального конца волоса (ДКВ). Такую кривую переводили в кривую зависимости доли (d) поглощаемого меланином волоса света на разных расстояниях (L) от ДКВ. Пересчет P в d проводился с помощью компьютерной программы по формуле: $d=100 (F_{wi}-F_1) / (F_{wi}-3\%)$, где F₁-средняя прозрачность волос данного ягненка на расстоянии и от ДКВ; F_{wi}-средняя прозрачность белых (лишенных меланина) волос на том же расстоянии от ДКВ. Для кривых зависимости d от L (d/L-кривых) каждого ягненка вычислялись четыре параметра. Эти четыре параметра служили для характеристики формы d/L-кривых разных ягнят. Для облегчения сравнения форм d/L-кривых мы представляли форму в виде кода. Для этого диапазоны значение первых трех параметров мы разделили на пять классов каждый, а диапазон последнего параметра на восемь классов (табл. 1). Например: код d/L-кривой волос 4238 прочитывается следующим образом:

4 – 4-й класс МК (45-52% / мм на 1 мм длины волоса);

2- 2-й класс 3 (0,68-1,02 мм от ДКВ);

3 – 3-й класс ПНП (2,72-3,74 мм);

8 – 8-й класс КП (>97%).

Определялась частота встречаемости ягнят не только каждого кода, но и его «свиты», т.е. суммы всех кодов, которые отличаются от данного «центрального» кода не более чем на 4227 равна общей частоте кодов: 4227 + 4228 + 4226 + 4237 + 4238 + 4236...+3116 (т.е. всего 3⁴= 81 кодовая комбинация). Многие из возможных кодов ни разу не встречены, а другие попадают 1-20 раз.

Результаты и их обсуждение. Из 1000 матемических мыслимых кодов от 1111 до 5558 были встречены только у одного ягненка или у нескольких (максимум у 20 ягнят). Ко-

дов, встреченных у единственного ягненка, насчитывалось 48% от общего числа 236 кодов. И так наиболее многочисленной модельной свитой была имевшая центральный код 4227. В ее состав вошло более 40 % всех изученных ягнят. Эта свита может считаться наименее специфичной для мастей. В нее включаются ягнята, отнесенные к самим разным мастям от черного и других однородными до суров. Суры в этой свите преобладают над однородными (табл.1), а разные расцветки суров и оттенки коричневых (камбаров) представлены в резко различных пропорциях. В ней также оказалось большинство стальных, камбаров и шамчириков, но не урикгулей или шабдаров и чакыров, свыше 40% красных и темных камбаров, но лишь 11% средних и совсем отсутствуют в составе камбары светлого оттенка. Свиту центрального кода 4227 мм предлагаем называть «неспецифичной пулатоидной» из-за преобладания среди ягнят, отнесенных к стальной расцветке («пулати») тех, которые попадают в эту свиту. Второй по численности была свита, имеющая центральный код 4224. Она может считаться, специфичной для ягнят однородных окрасок, причем в эту свиту попадает наибольшая доля ягнят отнесенных к разным оттенкам камбаров (прежде всего среднего оттенка - 69%, но не светлого — только 20%). (d/L-кривая напоминает таковую первого центрального кода, но лежит во всех своих участках гораздо ниже нее. Третья свита имеет центральный код 1327 и также была высокоспецифичная, но уже для суров (особенно расцветок урюкгул и серебристая). По видимому, микрофотометрическим опытом можно выявить существенные различия между золотистой и серебристой расцветками бухарского сура. По сравнению с 1-м центральным кодом, 3-й характеризуется гораздо меньше МК, что связано отчасти с более темным дистальным отделом волоса. Четвертая свита с центральным кодом 1223 специфична для однородных вариантов окраски (особенно светлого камбара и бурой). Пятая свита с центральным кодом 3256 представлена в основном каракалпакскими сурами (6,6% их общего числа). Из расцветок этого сура в свите характерна рекордная ПНП. Шестая свита с центральным кодом 1117 представлена чёрный ягнятами (89% всех чёрный), а также бухарскими сурами. Центральным кодом свита характеризуется минимальным МК, 3 и ПНП, что обусловлено сильной пигментацией волоса с самого начала роста. Седьмая свита с центральным кодом 4534 включает только каракалпакских суров и модели для расцветки чакыр (31% всех чакыров). Специфика центрального кода состоит в приостановке нарастания пигментации и даже ее ослабление. Это приводит к рекордным значениям 3, что не мешает достижению высокой КП. Необъемная ДП может означать вторичное включение процесса ее ингибирования в ходе роста волоса. Восьмая свита с центральным кодом 1253 встречается как у светлого и среднего камбара (14 и 4%), так и у каракалпакских суров урюкгуля и шабдар. [Воеволодов и др. 1. 2. 3.]

Свита отражают относительные повышения плотности распределения ягнят по вариантам ДП волос и могут в первом приближении рассматриваться как квазифены ДП. Они подтверждают реальное существование специфических вариантов ДП, соответствующих «неканоническим» расцветкам каракалпакского сура «чакыр» (седьмая свита 4537) и «шабдар» (пятая свита 3256), а также канонизированной расцветке « урюкгуль» (третья свита 1327). Вместе с тем популяции ягнят, отнесенных к этим расцветкам существенно «засорены» при бонитировке по масти «неспецифическими» для расцветок вариантами ДП, часто очень широко распространенными в породе.

Таким образом, квазифенный подход в рамках одного микрофотометрического метода оказался весьма продуктивным для различения расцветок и оттенков: перечисленные выше расцветки.

Квазифенная структура изменчивости продольного распределения меланина в волосах каракульских ягнят и ее связь с глазомерной классификацией масти

№	Центральный код и его свита	Число ягнят % от всех	Расцветки, типичные для свиты, коды	% ягнят расцветки в данной свите	Название свиты
1.	4227 (3-5) (1-3X1-3) (6-8)	272 (42%)	Суры стальной шамчи-рок золотистый алмазный серени-вый платино-вый бронзо-вый	80 61 57 70 60 53 100 88	Неспецифичная <hr/> Пулатиидная
2.	1327 (1-2)(2-4)(1-3)(6-8)	110 (17%)	Сур урукгуль	58	урукгулевая
3.	3256 (2-4X1-3)(4-6)(5-7)	30 (5%)	Сур шабдар Сур камар Сур палевой	28 14 50	Шабдаровая

Каракалпакского сура хорошо делаются из смеси со стальным и шамчираками каракалпакского сура, золотистые от серебристых у бухарского сура, средний и светлый камбар от других камбаров.

В состав основных 8 свит вошли 598 ягнят (92 % от всех ягнят). Остальные 8 % приходится на две малочисленные свита (1-2 ягнят) и промежуточных между свитами коды.

Выводы

Таким образом, квазифенным подход в рамках одного микрофотометрического метода оказался весьма продуктивным для различения расцветок и оттенков: перечисленные выше расцветки.

Литература.

1. Всеволодов Э.Б., Очиллов К.Д., и др. Пигментация волос каракульских ягнят (по данным ЭПР-спектрометрии и микроскопии). Алматы, «Кайнар», 1995. с. 1-109.
2. Абдулина А.А., Латыпов И.Ф., Очиллов К.Д., Всеволодов Э.Б. Характеристика окраски животных с помощью микрофотометрического анализа распределения меланина в волосе (на примере каракульских ягнят) // Изв. Мин. науки - Акад.наук Республ. Казахстан. серия.биология,1996,№1С.78-84.
- 3.Латыпов И.Ф., Абдулина А.А., Всеволодов Э.Б., Очиллов К.Д. «Способ идентификации фенотипа селекционируемых по масти овец» /Описание изобретения к предварительному патенту №16406 от 15.12.1997. Национальное патентное ведомство Республики Казахстан .

УДК: 636.424:636.082(476)

РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК ЗАВОДСКИХ ЛИНИЙ В БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЕ СВИНЕЙ

Пишелка Е.В., научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

E-mail: miss.pishchelka@mail.ru

В данной статье были изучены репродуктивные качества свиноматок заводских линий в белорусской крупной белой породе свиней, в результате исследований установлено, что в большинстве случаев свиноматки разных линий имели высокие значения показателей репродуктивных качеств. Были определены коэффициенты изменчивости и корреляционные взаимосвязи по данным показателям, анализ которых свидетельствует о не постоянстве величин и влиянии модификационных факторов на проявление этих признаков.

Ключевые слова: свиноматки белорусской крупной белой породы, заводские линии, репродуктивные качества, коэффициенты изменчивости, корреляционные взаимосвязи.

Производство свинины и ее рентабельность в значительной степени определяются эффективностью использования свиноматок. Затраты на маточное поголовье составляют 30% от общих затрат. В связи с этим, снижение себестоимости свинины, повышение ее конкурентоспособности напрямую зависит от воспроизводительных качеств маточного поголовья [1, 2].

В свиноводстве репродуктивные качества свиноматок – важнейший элемент продуктивности. Проявление их зависит от условий кормления и содержания, породных и индивидуальных особенностей животных, организации искусственного или естественного осеменения и многих других факторов [3].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение репродуктивных качеств свиноматок заводских линий белорусской крупной белой породы свиней.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в филиале СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП» Оршанского района Витебской области. Объектом исследований были свиноматки белорусской крупной белой породы заводских линий Сват 3487, Драчун 562, Сябр 903, Смык 44.

Оценивали репродуктивные качества свиноматок по следующим признакам: многоплодию (гол); молочности (кг); массе поросят при отъеме (кг); количеству поросят при отъеме (гол); массе поросенка в 35 дней (кг); сохранности поросят к отъему (%) и по индексу репродуктивных качеств (ИРК) (баллов).

По полученным данным был рассчитан индекс репродуктивных качеств свиноматок по нижеприведенной формуле:

$$\text{ИРК} = 1,1x_1 + 0,3x_2 + 3,3x_3 + Kx_4 \quad (1)$$

где ИРК – индекс репродуктивных качеств свиноматки, баллов;

x_1 – многоплодие, гол;

x_2 – молочность, кг;

x_3 – количество поросят при отъеме, гол;

x_4 – масса гнезда при отъеме, кг;

K – весовой коэффициент массы гнезда при отъеме.

Условия содержания и воспроизводства животных соответствовали технологическим параметрам, предусмотренным типовым проектом свиноводческого предприятия. Кормление осуществлялось полнорационными комбикормами, согласно нормам ВИЖ, 1986 г.

Все результаты, полученные в ходе исследования, обработаны биометрически с использованием пакета EXCEL на персональном компьютере. Достоверность разности опреде-

ляли по критерию Стьюдента (В.Л. Вознесенский, 1969) [4]. При расчетах были использованы материалы зоотехнического и племенного учета проводимого в племенном хозяйстве.

Репродуктивные качества свиноматок белорусской крупной белой породы по заводским линиям представлены в таблице 1.

Таблица 1

Репродуктивные качества свиноматок заводских линий белорусской крупной белой породы

Показатели репродуктивных качеств	Линии			
	Сват 3487	Драчун 562	Сябр 903	Смык 46706
Количество свиноматок, голов	35	35	35	35
Количество опоросов	92	112	150	142
Многоплодие, голов	13,0±0,20	12,7±0,12	15,3±3,11	12,0±0,21
Молочность, кг	55,3±0,96	55,3±0,85	55,9±0,84	56,4±1,13
Количество поросят при отъеме в 35 дней, голов	10,1±0,15	10,1±0,11	10,1±0,08	10,0±0,13
Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	91,3±1,92	90,9±1,41	92,2±0,86	91,6±2,02
Масса одной головы при отъеме в 35 дней, кг	9,0±0,16	10,0±0,10	9,1±0,06	9,2±0,11
Сохранность, %	77,69±1,35	79,83±1,06	66,01±1,34	83,33±1,60
Индекс репродуктивных качеств, баллов	127,22±1,80	126,61±1,42	130,55±1,04	126,32±2,10

Как видно из таблицы 1, наиболее высоким многоплодием отличаются свиноматки линий Сябр 903, у которого многоплодие составило 15,3 гол. Масса гнезда в 21 день или молочность была выше у свиноматок линии Смык 6706 и составила 56,4 кг. Различий по показателю количество поросят в 35 дней у свиноматок белорусской крупной белой породы по линиям не установлено.

Лучшие результаты по показателю масса гнезда при отъеме в 35-ти дневном возрасте были получены у свиноматок линии Сябр 903 – 92,2 кг. Масса одной головы при отъеме в 35 дней была выше у свиноматок линии Драчун 562 и составила 10,0 кг.

Одним из основных показателей репродуктивных качеств свиноматок является показатель сохранности поросят к отъему. В наших исследованиях этот показатель был выше у свиноматок линии Смык 46706 и составил 83,33%.

Для комплексной оценки свиноматок по репродуктивным качествам нами рассчитывался индекс репродуктивных качеств – ИРК. Можно отметить, что наибольший индекс репродуктивных качеств отмечен у свиноматок линии Сябр 903 – 130,55 баллов.

Важное значение в прогнозировании результативности подбора и фактического его проявления имеет размах или лимит варьирования признаков (таблица 2.).

Анализ величин коэффициентов изменчивости репродуктивных признаков свиноматок по линиям не имел постоянства. Однако по показателю многоплодия высокий коэффициент вариации отмечался у свиноматок линий Смык 46706 – 10,13%, что связано с различной величиной помета и числом поросят в группе свиноматок этой линии.

Несколько меньшая вариабельность по этим признакам была у свиноматок линии Драчун 562 - 5,53%. Коэффициент изменчивости массы гнезда при отъеме в 35 дней был высоким у животных линий Смык 46706 и составил 13,05%, а самым низким он был у свиноматок линии Сябр 903 – 5,54%.

Таблица 2

Коэффициенты изменчивости репродуктивных признаков свиноматок белорусской крупной белой породы по линиям, %

Показатели репродуктивных качеств	Линии			
	Сват 3487	Драчун 562	Сябр 903	Смык 46706
Количество свиноматок, голов	35	35	35	35
Многоплодие, голов	9,27	5,53	8,40	10,13
Молочность, кг	10,28	9,11	8,89	11,80
Количество поросят при отъеме в 35 дней, голов	8,56	6,57	4,93	7,62
Масса гнезда при отъеме в 35 дней, кг	12,43	9,20	5,54	13,05
Масса одной головы при отъеме в 35 дней, кг	8,38	6,64	4,84	9,85
Сохранность, %	11,01	6,80	3,95	7,58
Индекс репродуктивных качеств, баллов	10,58	8,12	9,02	11,62

Изменчивость молочности свиноматок в большей мере определяется наследственными задатками матерей. По данному признаку у свиноматок исследуемых линий находилась в пределах 8,89-11,80%.

Установлено, что у свиноматок линии Сват 3487 коэффициент изменчивости по количеству поросят при отъеме в 35 дней был наиболее высоким -8,56%.

По показателю масса одной головы при отъеме в 35 дней лучшими были свиноматки линии Смык 46706 у них коэффициент изменчивости составил 9,85%.

Это свидетельствует о том, что в данной линии свиноматок рождались поросята, как с высокими потенциальными возможностями к хорошему развитию и последующему откорму, так и неспособные к быстрому росту. В целом, анализ изменчивости показателей репродуктивных качеств свиноматок свидетельствует о влиянии модификационных факторов на проявление этих признаков.

Для повышения качества методов селекции немаловажное значение имеет изучение характера и типа взаимосвязи селекционируемых признаков у животных разных линий (таблица 3.)

Таблица 3

Показатели уровня взаимосвязи между репродуктивными признаками свиноматок белорусской крупной белой породы по линиям

Коррелируемые признаки	Линии			
	Сват 3487	Драчун 562	Сябр 903	Смык 46706
Количество свиноматок, голов	35	35	35	35
Многоплодие × молочность	-0,04	0,26	0,27	0,17
Многоплодие × масса одной головы при отъеме в 35 дней	-0,52	-0,24	-0,15	-0,02
Количество поросят при отъеме × масса гнезда при отъеме	0,55	0,68	0,71	0,44
Молочность × масса гнезда при отъеме в 35 дней	0,66	0,45	0,53	0,42
Количество поросят при отъеме × масса одной головы при отъеме в 35 дней	-0,18	-0,05	-0,26	0,59

Отмечена высокая и средняя положительная коррелятивная связь у свиноматок всех линий между показателями количество поросят и массой гнезда при отъеме (0,44-0,71), что подтверждает биологическую закономерность о том, что масса гнезда при отъеме тем выше, чем больше в ней жизнеспособных поросят (таблица 3.5.).

В результате исследований установлено, что взаимосвязь между показателями многоплодия и молочность во всех линиях была низкой и варьировала от -0,04 до 0,27.

Взаимосвязь многоплодия с массой одной головы при отъеме у свиноматок всех линий была отрицательной и колебалась в пределах от -0,02 до -0,52.

Во всех группах исследуемых свиноматок между молочностью и массой гнезда при отъеме отмечалась положительная корреляционная связь, которая варьировала от 0,42 до 0,66.

Низкая отрицательная корреляция была отмечена у свиноматок линий Сват 3487, Драчун 562 и Сябр 903 между количеством поросят и массой одной головы при отъеме в 35 дней (-0,05...-0,26), лишь у свиноматок линии Смык 46706 данный показатель имел положительную корреляцию, которая составила 0,59.

Выводы: В результате исследований установлено, что в большинстве случаев свиноматки белорусской крупной белой породы заводских линий имели наибольшее значение показателей репродуктивных качеств, а именно:

1. Наиболее высоким многоплодием отличаются свиноматки линий Сябр 903, у которого многоплодие составило 15,3 гол. Масса гнезда в 21 день или молочность была выше у свиноматок линии Смык 6706 и составила 56,4 кг. Лучшие результаты по показателю масса гнезда при отъеме в 35-ти дневном возрасте были получены у свиноматок линии Сябр 903 – 92,2 кг. Масса одной головы при отъеме в 35 дней была выше у свиноматок линии Драчун 562 и составила 10,0 кг. Одним из основных показателей репродуктивных качеств свиноматок является показатель сохранности поросят к отъему. В наших исследованиях этот показатель был выше у свиноматок линии Смык 46706 и составил 83,33%. В наших исследованиях показатель сохранности поросят к отъему был выше у свиноматок линии Смык 46706 и составил 83,33%. Наибольший индекс репродуктивных качеств отмечен у свиноматок линии Сябр 903 – 130,55 баллов.

2. Анализ величин коэффициентов изменчивости репродуктивных признаков свиноматок по линиям не имел постоянства. Однако по показателю многоплодия высокий коэффициент вариации отмечался у свиноматок линий Смык 46706 – 10,13%, что связано с различной величиной помета и числом поросят в группе свиноматок этой линии. Несколько меньшая вариабельность по этим признакам была у свиноматок линии Драчун 562 - 5,53%. Коэффициент изменчивости массы гнезда при отъеме в 35 дней был высоким у животных линий Смык 46706 и составил 13,05%, а самым низким он был у свиноматок линии Сябр 903 – 5,54%. Изменчивость молочности свиноматок исследуемых линий находилась в пределах 8,89-11,80%.

3. Установлено, что у свиноматок линии Сват 3487 коэффициент изменчивости по количеству поросят при отъеме в 35 дней был наиболее высоким -8,56%. По показателю масса одной головы при отъеме в 35 дней лучшими были свиноматки линии Смык 46706 у них коэффициент изменчивости составил 9,85%. В целом, анализ изменчивости показателей репродуктивных качеств свиноматок свидетельствует о влиянии модификационных факторов на проявление этих признаков.

4. Отмечена высокая и средняя положительная коррелятивная связь у свиноматок всех линий между показателями количество поросят и массой гнезда при отъеме (0,44-0,71). Взаимосвязь между показателями многоплодия и молочность во всех линиях была низкой и варьировала от -0,04 до 0,27. Корреляция между показателями многоплодия и массой одной головы при отъеме у свиноматок всех линий была отрицательной и была в пределах от -0,02 до -0,52. Во всех группах исследуемых свиноматок между молочностью и массой гнезда при отъеме отмечалась положительная корреляционная связь, которая варьировала от 0,42 до 0,66. Низкая отрицательная корреляция была отмечена у свиноматок линий Сват 3487, Дра-

чун 562 и Сябр 903 между количеством поросят и массой одной головы при отъеме в 35 дней (-0,05...-0,26), лишь у свиноматок линии Смык 46706 данный показатель имел положительную корреляцию, которая составила 0,59.

5. В целом, следует отметить, что по большинству взаимосвязей не удалось выявить какой-либо достоверной закономерности, что связано с малой выборкой, и, возможно, некоторыми особенностями генотипов подопытных животных.

Список литературы

1. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов – Москва : Колос, 2001. – 431 с.
2. Шейко, И. П. Пути развития свиноводства в Республики Беларусь / И. П. Шейко // Совершенствование существующих и создание новых генотипов и технологий создания свиной : тезисы докладов научно-практических конференций. – Жодино, 1995 – С. 3-4.
3. Шейко, И. П. Свиноводство : учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Минск: Новое знание, 2005. – 384 с.
4. Первичная обработка экспериментальных данных (Практические приемы и примеры) / В. Л. Вознесенский – Ленинград : Наука. – 84 с.

УДК 636.933.2.677

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ КОРМОВ ДЛЯ СКАРМЛИВАНИЯ В ОВЦЕВОДСТВЕ

Попова В.В., Кличев З.С., Рафиев Б.Х.

НИИ каракулеводства и экологии пустынь

E-mail:uzkarakul30@mail.ru

Аннотация. В статье изложен инновационный подход к подготовке кормов к скармливанню. Зерно проращивали на влажной соломе что, способствовало обогащению ее протеином за счет корневой системы получение витаминизированной зеленой массы.

Ключевые слова: гидропонный зеленый корм, солома, зерно, старовозрастные матки, живой вес.

В овцеводстве одним из решающих факторов при производстве продукции является наличие кормовых ресурсов и рациональное их использование.

Уровень кормления каракульских овец во многом зависит от состояния пастбищ и подвержен значительным изменениям в отдельные годы [1,2]. Особо неурожайны был отмечен в ране - весенний, весенний и летний периоды 2018 года. Основное поголовье фермерского хозяйства было переведено на горные пастбища.

Методы и объект исследований. Поголовье овец мясного контингента из числа старовозрастных маток было оставлено для нагула на пастбище с дополнительной подкормкой, которую скармливали в вечернее время. Низкая урожайность пастбищ с грубым низкопитательным кормом плохо поедался и усваивался старовозрастными матками, что привело к снижению живого веса. Из общего числа старовозрастных маток была выделена группа овец в количестве 25 голов для скармливания ГЗК (гидропонный зеленый корм) в общем составе подкормки.

Подкормка состояла из соломы, чангалака, хлопкового шрота, фуражного зерна, в опытной группе II зерно использовали для проращивания гидропонной зелени (ГЗК) и скармливали в виде зеленого корма в составе подкормки.

Результаты исследований:

Отличительной особенностью гидропонного зеленого корма является:

- овцы поедают ГЗК без остатков, этот вид корма приближен к естественному рациону. Преимущество ГЗК заключается в производстве высококачественного зеленого корма [3] освобождает земли и пастбищные территории, снижает затраты на заготовку и транспортировку, ускоряет привесы живой массы овец за счет хорошей усвояемости корма богатого витаминами и протеином, снижает затраты концентратов. Из одного 1 кг зерна было получено 5,7 кг ГЗК. Способ проращивания зерна включает следующие элементы: зерно предварительно обрабатывают 0,2 % раствором $KMnO_4$ промывают для уничтожения плесени; замачивают на 12 часов водой комнатной температуры 23-24°C. Мокрое зерно раскладывается на влажную солому толщиной 1,0-1,5 см. Цикл проращивания занимает 6-7 суток без дополнительного электрического освещения, при 2-3 кратном орошении водой в сутки. Если смотреть в профиль готовая продукция имеет 5-6 см корневой системы богатой протеином и зеленые проростки 15-18 см.

Таблица 1

Состав рациона на нагуле старовозрастных маток с подкормкой

Ингредиенты	Группа I				Группа II			
	Корм. ед	Пер. прот, г	возд. сух. в-во, кг	% по массе	Корм. ед	Пер. прот, г	возд. сух. в-во, кг	% по массе
Пастбищный корм	0,2	12,0	1,5	66,6	0,2	12,0	1,5	66,6
Состав подкормки								
Солома	0,09	5,2	0,2	8,8	0,09	5,2	0,2	8,8
Чангалак	0,05	12,0	0,2	8,8	0,05	12,0	0,2	8,8
Ячмень	0,36	27,0	0,3	13,3	0	0	0	0
Шрот хлопковый	0,06	14,0	0,05	2,22	0,06	14,0	0,05	2,22
ГЗК	-	-	-	-	0,39	28,5	0,3	13,3
Всего корма	0,76	70,2	2,25	100	0,79	71,7	2,25	100

Полученный зеленый корм (ГЗК) скармливался овцам в составе подкормки в течении 55 дней.

Таблица 2

Изменение живой массы старовозрастных маток

	Показатели	Группы	
		I	II
1	В начале откорма ,кг	30,8	31,2
2	В конце откорма ,кг	38,8	39,9
3	Общий прирост, кг	8,0	8,73
4	Среднесуточный прирост, г	145,0	158,8

Замена зерна гидропонной зеленью оказала положительное влияние на живую массу маток. Ежедневно они увеличивали живую массу на 158,8 г, что на 8,7 % больше чем в производственной группе. Полученные данные подтверждают зоотехническую целесообразность включения гидропонной зелени в рацион старовозрастных маток.

Использование гидропонного зеленого корма необходимо при плохих пастбищно-кормовых условиях года в аридной зоне. (таблица 2)

Таблица3

Распределение овец по привесу за время пастбищного откорма с подкормкой %

Привес, кг	Группы	
	I	II
от 4,1-6,1	65%	20 %
от 6,1-7,0	21,0%	4,3%
от 7,1-10	14,0%	25%
Выше 10	0	12

За 55 дней откорма овцы двух групп прибавили в весе. Лучшие результаты были получены во второй группе. Подкормка старовозрастных маток ГЗК (гидропонным зеленым кормом) позволила получить среднесуточные привесы на 25 % выше, из чего следует, что добавка ГЗК повышает коэффициент использования питательных веществ местных низкопротеиновых грубых кормов богатых клетчаткой. За период откорма поголовье получавшие суточный рацион с включением ГЗК в основном дали привесы от 6,1-7,0 кг, таких животных оказалось 43 %, а получавшие подкормку без добавки ГЗК только 21 %.

ГЗК охотно поедается животными, с сильно изношенной зубной системой, солома на которой проращивали зерно, съедалось полностью без остатков. Наблюдение показывают, что добавление в кормосмесь из местных грубых кормов ГЗК последние лучше поедались, привесы становятся выше.

За время откорма было израсходовано на одну овцу в I группе 104,5 кг грубого корма, и 19,25 кг концентратов, в II группе 104,5 кг грубого корма и 2,8 кг концентратов, в пересчете на израсходованное зерно для проращивания.

Очевидно, имеет практическое значение скармливать местные грубые корма с добавлением проращенного зерна (ГЗК). Этот способ снижает расход концентратов на единицу привеса на 14,6 %. Улучшает поедаемость соломы, грубого корма на 50 %.

Таблица4

Убойные показатели старовозрастных маток после откорма

Показатели	группы	
	I	II
1. Предубойная живая масса, кг	38,8	39,9
2. Масса парной туши, кг	17,1	19,1
3. Масса внутреннего жира, кг	0,980	1,200
4. Убойная масса, кг	18,08	20,3
5. Убойный выход, %	46,3	51,0

После завершения пастбищного откорма старовозрастных маток, проведен контрольный забой животных по 3 головы из каждой группы (табл. 4). Предубойная живая масса парной туши, внутреннего жира, убойный выход являются основными показателями убойных качеств овец и эффективность откорма.

Включение в состав подкормки высокопитательной гидропонной зелени во второй группе, позволило сдать старовозрастных маток с высшей упитанностью. Выход внутреннего жира во второй группе маток на 8 % больше чем в первой. Убойный выход в I группе 46,5 % во II группе 51,0 %. При этом сокращается расход зерна на 81%.

Выводы.

Для обеспечения протеином и витаминами рациона необходимо применять в критические кормовые периоды инновационный продукт, гидропонный зеленый корм (ГЗК).

Скармливание местных грубых кормов с добавлением проращенного зерна (ГЗК), снижает расход концентратов на единицу привеса на 14,6 % и улучшает поедаемость соломы, грубого корма на 50 %.

Список использованной литературы

1. Гаевская Л.С. Каракулеводческие пастбища Средней Азии. Изд. «Фан». Ташкент, 1971 г. с. 5-23.
2. Кедрова С.И. Кормление и содержание каракульских овец. Изд. «Колос». Москва, 1969 г. с. 86-125.
3. Муминова М. «Гидропоника – арзон, самарали, тўйимли». Ж. «Чорвачилик ва наслчилики иши». № 1. 2018 г. с. 41-42.

УДК 636.13:636.082.2

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОБЫЛ ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ СТРЕССЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Рудак А.Н.¹, старший научный сотрудник, к. с./х. н., Рудак А.Н.², ветврач
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»¹
ГЛПУ «Полоцкая РВС»²
E-mail: diana237@mail.ru

В статье представлены результаты исследований воспроизводительных качеств кобыл ганноверской породы различной стрессчувствительности с использованием скипидарной пробы. Установлено наличие отрицательной корреляции между зажеребляемостью маток и размером асептического воспаления участка кожи в месте осуществления скипидарной пробы ($r = -0,547$), что подтверждает положительное значение данного теста для прогнозирования воспроизводительных качеств кобыл ганноверской породы.

Ключевые слова: ганноверская порода, воспроизводительные качества, стрессчувствительность, локальный адаптационный синдром.

Воспроизводство лошадей является важнейшей частью технологии их разведения, содержания и эксплуатации. Оно определяет в целом экономичность и рентабельность коневодства [1]. Высокие показатели воспроизводительных качеств – это залог успешной деятельности племенного хозяйства и увеличения поголовья разводимых отечественных и зарубежных пород лошадей.

Одной из важнейших проблем коннозаводства в последние годы является снижение плодовитости лошадей, даже в странах с высоким развитием данной отрасли животноводства.

Литературные данные свидетельствуют о том, что лошади, в отличие от других видов сельскохозяйственных животных, имеют легковозбудимую нервную систему и очень часто подвергаются действию различного рода стрессов. Факторы окружающей среды, которые проявляются в качестве раздражителей, разнообразны по своей природе и силе воздействия на организм. Как свидетельствует мировой опыт, при выращивании лошадей следует учитывать их наследственные качества, обеспечивающие возможность успешно функционировать организму при воздействии различных неблагоприятных факторов, а также большое значение имеет их способность быть устойчивыми к стрессам [2].

Выявить на ранних этапах непригодных для последующего использования или нуждающихся в специализированном обучении лошадей – важнейшая задача селекции, решение которой обеспечит возможность существенной экономии средств на выращивание непер-

спективных особей и позволит сконцентрировать усилия на работе с отобранным конепоголовьем [3].

В связи с указанным, целью исследований было определение стрессчувствительности лошадей ганноверской породы и установление взаимосвязи данного признака с воспроизводительными качествами исследуемого конепоголовья.

Известно, что иммунореактивность животных, в т.ч. и лошадей характеризуется способностью организма отвечать на те, или иные раздражители окружающей среды. Установлено, что среди множества приемов оценки стрессустойчивости животных, основанных на характеристике их иммунобиологической реактивности, сравнительно простым, безопасным, не нарушающим сложившийся технологический процесс и доступным для использования в верховом коневодстве, может быть метод, заключающийся в оценке локального адаптационного синдрома (ЛАС).

При определении иммунологических реакций лошадей на внешнее воздействие в качестве раздражителя использовали скипидар, который вводился внутрикожно в количестве 0,05 мл в среднюю часть шеи. Установлено, что скипидарная, так же как и формальдегидная пробы позволяют выделить стрессчувствительных особей, у которых при постановке ранее нами разработанного теста формируется, более или менее выраженное асептическое воспаление участка кожи – локальный адаптационный синдром (ЛАС).

Теоретическое обоснование использования данного теста заключается в том, что многослойный эпителий кожи является препятствием для проникновения и негативного воздействия на организм внешних факторов. При их внедрении в кожу формируется локальный адаптационный синдром, заключающийся в воспалении участка кожи и окружающих тканей. Вокруг очага воспаления образуется барьер из фиброзной ткани, который препятствует дальнейшему распространению внешнего агента, негативное действие его локализуется, воспалительный процесс прекращается. Стрессустойчивые особи, отличаясь сильной иммунной системой, быстрее, чем стрессчувствительные аналоги подавляют негативное действие агрессивного раздражителя, не формируя внешних реакций. Наиболее доступным для использования и безопасным для лошадей в качестве внутрикожного раздражителя является скипидар. Данное лечебно-профилактическое средство легко дозируется, обладает сильными асептическими свойствами, при применении предотвращает распространение инфекции и не требует обработки места инъекции [4].

Скипидар вводится внутрикожно в количестве 0,05-0,1 мл в средней части шеи.

Через некоторое время в месте инъекции образуется очаг воспаления – припухлость кожи, диаметр которой является показателем выраженности локального адаптационного синдрома.

Результаты внутрикожной инъекции оценивали в баллах по следующим параметрам (баллов):

- 0 – отсутствие воспалительного процесса;
- 1 – ограниченная припухлость кожи в месте инъекции диаметром до 5 см;
- 2 – диаметр припухлости более 5 см, реакция сильно выражена.

При оценке результативности кожной пробы и формирования ЛАС учитывали и длительность сохранения образовавшегося отека, состояние которого анализировали через 8, 16, 24 часа, до его полного исчезновения. Лошади, имеющие оценку по скипидарному тесту 0-1 балл, являются стрессустойчивыми, все остальные – стрессчувствительными.

Воспроизводительные качества кобыл оценивали по записям в племенных карточках (форма-2 л). Учитывали следующие основные показатели: количество лет племенного использования, число покрытий, зажеребляемость, число рожденных живых жеребят.

В ОАО «Полочаны» на стрессчувствительность с использованием внутрикожной инъекции скипидара было протестировано 20 племенных кобыл ганноверской породы, все протестированные матки показали положительную реакцию на скипидарную пробу.

Результаты скипидарной пробы выборки кобыл данного хозяйства с учётом их племенного использования приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Воспроизводительные качества кобыл ганноверской породы в зависимости от их стрессчувствительности

N п/п	Кличка	Дата рождения	Происхождение		Племенное использование, лет	Количество покрытий	Количество выжеребок	% зажеребляемости	Размер ЛАС, см		
			О	М					8 час.	16 час.	24 час.
1	Арагва	2009	Алабастер	Вербена	5	5	5	100,0	6	10	-
2	Айвена	2011	Алабастер	Влюбчивая	1	1	-	-	7	13	-
3	Агава	2011	Алабастер	Вестрофалия	3	3	3	100,0	5	12	-
4	Босния	2001	Баварец	Вахта	10	8	8	100,0	5	11	-
5	Бабетта	1996	Богучар	Бона	9	8	5	62,5	6	10	3
6	Ботва	2003	Баббит	Вахта	12	11	10	90,9	4	9	-
7	Варфоломея	2001	Возгон	Фиалка	9	6	4	66,7	8	12	3
8	Вебула	2012	Валиф	Ботва	3	3	1	33,3	8	13	3
9	Верба	2011	Возгон	Бафина	6	6	5	83,3	4	8	-
10	Глория	2002	График	Осада	9	2	-	-	12	17	-
11	Гавань	2011	Граф	Вахта	3	3	3	100,0	4	7	-
12	Гравюра	2012	Граф	Влюбчивая	2	2	2	100,0	5	11	-
13	Квинта	2012	Квинтет	Вахта	3	2	1	50,0	7	13	-
14	Лавровка	2011	Лабрадор	Верона	4	3	2	66,7	5	12	-
15	Ланфиоль	2009	Лескор	Филадельфия	3	2	1	50,0	8	13	-
16	Ливадия	2010	Лескор	Варфель	3	3	2	66,7	5	12	-
17	Линфия	2012	Лабрадор	Фибра	2	2	1	50,0	5	12	-
18	Листовка	2010	Лабрадор	Водка	1	1	1	100,0	5	10	-
19	Любава	2006	Лабиринт	Братислава	9	6	4	66,7	12	15	8
20	Фибра	1997	Футбол	Баркорола	13	11	5	45,5	8	11	5

Выявлено, что зажеребляемость лошадей ганноверской породы – основной показатель их племенного использования – остаётся на протяжении ряда лет сравнительно низкой, варьирует от 33,3 до 100,0%.

Установлено, что наиболее высокая зажеребляемость (100,0%) отмечена у 30,0% кобыл. У кобылы Босния за 10 лет племенного использования получено 8 жеребят, размер асептического воспаления – 5 см, у остальных он варьировался от 4 до 6 см. Наиболее низкая зажеребляемость – 33,3-50,0% была у 25,0% исследуемого конепоголовья, размер асептического воспаления – 8-12 см.

Через 24 ч. после осуществления скипидарной пробы наличие ЛАС наблюдалось у 25% кобыл. Анализ их воспроизводительных качеств показал, что они были достаточно низкими (зажеребляемость варьировала от 33,3 до 66,7%, размер асептического воспаления 3-8 см), по сравнению с кобылами, у которых воспаление отсутствовало. Таким образом, с увеличением размера проявления ЛАС, воспроизводительные качества кобыл снижаются, что свидетельствует об их большей стрессчувствительности к неблагоприятным факторам внешней среды, соответственно, для успешной жизнедеятельности таким лошадям требуются более комфортные условия содержания.

В наших исследованиях было установлено наличие отрицательной корреляции между зажеребляемостью маток и размером асептического воспаления участка кожи в месте осуществления скипидарной пробы ($r = -0,547$), что подтверждает положительное значение данного теста для прогнозирования воспроизводительных качеств кобыл ганноверской породы.

Таким образом, использование скипидарного теста, характеризующего защитную функцию кожи лошадей к действию внешних факторов, позволяет сравнительно легко дифференцировать подконтрольное конепоголовье по иммунологической реактивности и стресс-

устойчивости, что позволит отбирать для дальнейшего воспроизводства устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды животных.

Выводы:

1. Установлено, что среди множества приемов оценки стрессустойчивости животных, основанных на характеристике их иммунобиологической реактивности, сравнительно простым, безопасным, не нарушающим сложившийся технологический процесс и доступным для использования в верховом коневодстве, может быть метод, заключающийся в оценке локального адаптационного синдрома (ЛАС).

2. С увеличением размера асептического воспаления воспроизводительные качества кобыл снижаются, уменьшается процент зажеребляемости (33,3- 66,7%, размер асептического воспаления 3-8 см через 24 ч. после осуществления скипидарной пробы) а соответственно и количество благополучных выжеребок.

3. Выявлено наличие отрицательной корреляции между зажеребляемостью маток и размером асептического воспаления участка кожи в месте осуществления скипидарной пробы ($r = -0,547$), что подтверждает положительное значение данного теста для прогнозирования воспроизводительных качеств кобыл ганноверской породы.

Список литературы

1. Игнатов, А. В. Особенности воспроизводства лошадей орловской рысистой породы в условиях интенсивной селекции на резвость / А.В. Игнатов // автореф. дисс. канд. с/х. наук: М. – 2009.

2. Сельве, Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Сельве. – М.: Медгиз, 1960. – 255 с.

3. Основы этологии животных : учеб. пособие / В. А. Дойлидов [и др.] ; под ред. А. Ф. Трофимова, Н. А. Садовой. – Минск : Экоперспектива, 2008. – 164 с.

4. Горбуков, М. А. Особенности иммунореактивности лошадей различных поведенческих реакций / М. А. Горбуков [и др.] // «Современные технологии сельскохозяйственного производства»: материалы XIX Международной научно-практической конференции (Гродно, 13-19 мая 2016 г.) / ГГАУ; редкол.: В. В. Пешко [и др.]. – Гродно, 2016. – С. 148-150.

УДК 619:616.006.447-097.3:636.22.2:578

ИЗУЧЕНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ БРАДЗОТЕ ОВЕЦ

Салимов И.Х., Салимова Д.И., Уракова Р.М.

Научно исследовательский ветеринарный институт. Самарканд, Республика Узбекистан, Е.

mail: nivi@vetgov.uz

Summary

The article presents the flow and spinning of the experimental sheep's bradzot. Studies clinical signs of the disease, as well as pathological anatomical changes in the internal organs of pawn sheep from Bradzote. The causative agent of the disease has been disolated from the fallen animals and it is proved that death came from the infection of animals with the causative agent of Bradzote.

Ключевые слова: Bradzot, возбудитель, овца, анаэробы, спора, температура, пульс, дыхание, отек, Cl.oedematiens, питательная среда Китт-Тароцци.

Последние годы браздот овец имеет особое значение среди инфекционных заболеваний. Экономический ущерб состоит от гибели больных животных, вынужденного убоя и затраты расходуемые на профилактические мероприятия. Браздот остропротекающая болезнь, поэтому лечебные мероприятия не всегда дает желаемого эффекта. Для создания эффективных мероприятий против болезни необходимо изучит его эпизоотическую ситуацию. Своевременная, точная диагностика должна быть одним из основных задач. Для решения этих задач необходимо изучение клинических признаков и патологоанатомических изменений при браздоте.

Материал и методы. Для изучения клинических признаков и патологоанатомических изменений, в лабораторных условиях был проведен экспериментальный опыт на трёх головах овец каракульской породы средней упитанности. Овцы содержались вместе и кормились одинаково. Перед проведением опыта клинические показатели овец были проверены и они были клинически здоровыми. Овец заражали путём введения суточной культурой возбудителя браздота овец *Cl.oedematiens* выросших на питательной среде Китт-Тароции, в дозе 2 мл внутримышечно в бесшерстную сторону бедра. Заражающая доза ЛД₁₀₀ возбудителя определен в опытах заранее. За зараженными овцами установили постоянное наблюдение и проводили клинический осмотр. При этом обращали внимание на их общее состояние, прием пищи, реакция на внешние раздражения, состояние шерстного покрова, состояние видимых слизистых оболочек, температура тела, частота пульса и дыхательных движений.

Овец павших в результате заражения подвергали патологоанатомическому исследованию специально отведенном месте. При этом обращали внимание на состояние шерстного покрова, на наличие истечения из естественных отверстий, их консистенцию, изменения кожи, подкожной клетчатки, мышечной ткани, состояние лимфатических узлов, а также на состояние органов грудной и брюшной полости.

В конце патологоанатомического исследования отбирали пробы патологического материала из паренхиматозных органов для бактериологических исследований в целях реизоляции возбудителя болезни, которым были заражены.

Соблюдая, меры асептики из отобранных проб на предметных стеклах готовили, мазки отпечатки, красили по Граму и смотрели в иммерсионной системе микроскопа, а также произвели посева на питательные среды. Для этого Пастеровскую пипетку втыкали на обожжённую скальпелем поверхность проб, высасывали стерильно жидкость и над спиртовкой высевали в дно питательной среды. Питательные среды инкубировали в термостате при 37,5-38,0⁰С. Помутнение среды, газообразование то есть, наличие пузырьков газа на поверхности среды, а также приготовлением мазков и исследование под микроскопом доказывал о наличие возбудителя инфекции в питательных средах.

Полученные результаты. У овец зараженных суточной культурой *Cl.oedematiens* выросших в питательной среде Китт-Тароции через 8 часов после заражения появились первые клинические признаки болезни. Клиническая картина у овец протекал почти идентично. У овец отмечали резкое повышение температуры тела от 40,1⁰С до 40,5⁰С. Частота дыхательных движений достигал 35-40 раз, а сердцебиение 80-86 раз минуту. У зараженных овец состояние угнетенное, общее слабость. На внешние раздражения реагируют резко. Отмечали незначительное покраснение слизистой оболочки глаз, Овцы активно передвигаются. У них наблюдали нормальный прием пищи, жвачка сохранена. На месте введения возбудителя наблюдали горячий, незначительный болезненный отек с покраснением вокруг него. Через 16 часов после заражения у овец температура тела повысилась от 40,5⁰С до 40,9⁰С. Частота дыхательных движений достигал 40-46 раз, а сердцебиение 84-92 раз минуту. Овцы угнетены, отмечали общее слабость. На внешние раздражения реагируют слабо. Отмечали Слизистой оболочка глаз гипермирована. У овец наблюдали отказ от корма, отсутствие жвачки и признаки атонии. На местах введения возбудителя наблюдали горячий, болезненный отек с покраснением вокруг него. У овец отмечали слабую хромоту на ту конечность, в которой был введен возбудитель болезни. У них отмечали беспокойство, скачкообразное движение. После чего овцы ослабевали и сразу же ложатся на землю.

Через 24 часов после заражения у овец отмечали резкое повышение температуры тела от 40,8⁰С до 41,3⁰С. Частота дыхательных движений достигал 40-50 раз, а сердцебиение 100-120 раз минуту. У больных овец состояние угнетенное, общее слабость. На внешние раздражения реагируют слабо. Отмечали покраснение слизистой оболочки глаз. У овец наблюдали отказ от корма, отсутствие жвачки и признаки атонии. На местах введения возбудителя наблюдали горячий, болезненный отек с покраснением вокруг него. У овец отмечали хромоту на ту конечность, которой был введен возбудитель болезни. У них наблюдали беспокойство, скачкообразное движение с последующим ослаблением организма. Овцы долго лежат. У них наблюдали кровавый понос с тимпанией живота, отек межжелудочного пространства, шеи и подгрудка. Через 32 часа после заражения у больных овец отмечали понижение температуры тела от 39,2⁰С до 40,0⁰С. Частота дыхательных движений достигал 36-40 раз, а сердцебиение 90-100 раз минуту. У больных овец состояние угнетенное, общее слабость. На внешние раздражения не реагируют. Наблюдала гиперемия слизистой оболочки глаз. Овцы отказывали от корма, жвачка отсутствовал. Наблюдала атонию преджелудков. На местах введения возбудителя отмечали холодный, болезненный отек. Вокруг отека наблюдали синюшный цвет. Овцы малоподвижны, отмечали хромоту. На больную конечность не наступают, держат на весу. Овцы долго лежат. У них наблюдали кровавый понос с тимпанией живота, отек межжелудочного пространства, шеи и подгрудка.

Через 34 часа после заражения пала одна овца. На 35 ом и на 37 ом часу опыта пали остальные две овцы. При патологоанатомическом исследовании павших овец определили быстрое вздутие трупа, шерстный покров легко выдергивается, кожа от темно красного до синюшного цвета. На месте введения возбудителя и вокруг сильный отек и из под кожи процеживается кровянистая жидкость.

При вскрытии брюшной полости обнаруживали жидкость соломенного цвета. На серозной оболочке наблюдали точечные кровоизлияние. Стенки живота синюшного цвета. Преджелудки заполнены кормовыми массами, а в сычуге и кишечнике пищевые массы не наблюдается. Тонкий отдел кишок гипермированы. Селезенка немного увеличен и размягчен. Печен кровенаполнен, увеличен в объеме и в нем имеются некротические очажки. Наблюдала потрескивание поверхности печени при легком приподнимании органа. Желчный пузырь увеличен и переполнен густой желчью. Наблюдала немного размягчение и мелкие кровоизлияние почек. Мелкие точечные кровоизлияния обнаруживали и на диафрагме.

Грудной полости также обнаруживали жидкость соломенного цвета. Мышечная ткань сердца размягчена и кровоизлияния в нем. На перикарде, эндокарде и плевре определили точечные кровоизлияния. На просвете трахеи и бронхах легких обнаруживали пенистый жидкость с кровью.

Из вскрытых овец для бактериологических исследований были отобраны пробы патологического материала. Из проб произвели посева на средах Китт-Тароции и инкубировали в термостате при 37,5-38,0⁰С. Через сутки обнаруживали помутнение среды и газообразование на их поверхности. Из сред приготовлены мазки на предметных стеклах, которые были окрашены по Граму. При микроскопировании мазков обнаруживали Грам положительные бациллы, края которых обрубленные и полукруглые, которые образуют цепочки виде длинных нитей. Был определен, что данный микроб растет только в анаэробных условиях под вазелиновым маслом, а на простых питательных средах (МПБ, МПА) не растет. Доказана не подвижность и спорообразование палочек. При исследованиях определили хороший рост в печеночной среде. Через 24 часов микробы оседают на дно, образуя виде легко разбивающихся осадков и среда просветляется. Данный микроб патогенен для морских свинок.

Суточной культурой, выросший на среде Китт-Тароции, выделенный из павших овец заразили морских свинок и из них реизолировали возбудителя браздота овец *Cl. Oedematiens*.

Вывод. Таким образом, при экспериментальном браздоте овец определили резкое повышение температуры тела от 40,8⁰С до 41,3⁰С. Частота дыхательных движений достигал 40-50 раз, а сердцебиение 100-120 раз минуту. У больных овец состояние угнетенное, общее слабость, иногда наблюдали беспокойство, скачкообразное движение. На внешние раздра-

жения не реагируют. Наблюдали гиперемии слизистой оболочки глаз. Овцы отказывались от корма, жвачка отсутствовала. Наблюдалась атония преджелудков. На местах введения возбудителя отмечали холодный, болезненный отек. Вокруг отека наблюдали синюшный цвет. Овцы малоподвижны, отмечали хромоту. На больную конечность не наступают, держат на весу. Овцы долго лежат. У них наблюдали кровавый понос с тимпанией живота, отек межчелюстного пространства, шеи и подгрудка. Также определили быстрое вздутие трупа, шерстный покров легко выдергивается, кожа от темно-красного до синюшного цвета. На месте введения возбудителя и вокруг сильный отек и из-под кожи процеживается кровянистая жидкость. В брюшной и грудной полости обнаруживали жидкость соломенного цвета. На серозной оболочке наблюдали точечные кровоизлияния. Стенки живота синюшного цвета. Преджелудки заполнены кормовыми массами, а в сычуге и кишечнике пищевые массы не наблюдаются. Тонкий отдел кишок гипермированы. Селезенка немного увеличена и размягчена. Печень кровенаполнена, увеличена в объеме и в ней имеются некротические очажки. Наблюдалось потрескивание поверхности печени при легком приподнимании органа. Желчный пузырь увеличен и переполнен густой желчью. Наблюдалось небольшое размягчение и мелкие кровоизлияния почек. Мелкие точечные кровоизлияния обнаруживали и на диафрагме. Мышечная ткань сердца размягчена и кровоизлияния в нем. На перикарде, эндокарде и плевре определили точечные кровоизлияния. На просвете трахеи и бронхах легких обнаруживали пенистую жидкость с кровью.

Список использованной литературы.

1. Ипатенко Н.Г. Браздот. В кн. Эпизоотология. М., 1974, -С. 352-355.
2. Коляков Я.Е. Возбудители браздота и браздотоподобных заболеваний овец. В кн. Ветеринарная микробиология. М., 1965, -С. 218-219.
3. Польшковский М.Д. Браздот овец. В кн. Ветеринарная лабораторная практика. М., 1963, -С. 305-307.
4. Цыганкова С.И. Химические показатели поливалентной гидроокисьюалюминевой вакцина против браздота, инфекционной энтеротоксемии, злокачественного отека овец и дизентерии ягнят. Тр. ГНКИ ветеринарных препаратов. М., 1968. -С. 240-245.

УДК 639.51

КАЧЕСТВО ВОДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРЕВЕТКИ *MACROBRACHIUM ROSENBERGII* В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ ВОДЫ

Тарасов П.С., зав. лабораторией, к.с.-х.н., Гуркина О.А., доцент, Мацюпа И. О., магистрант

ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

E-mail: tarasovpeotr@yandex.ru

Аннотация: Представлены результаты качества воды для выращивания в установке с рециркуляцией воды пресноводной креветки.

Ключевые слова: пресноводная креветка, УЗВ, выращивание, качество воды.

Ракообразные - одни из основных мировых промысловых объектов экспортного значения. И интерес к ним со стороны рыбодобывающих организаций чрезвычайно высок, что приводит к постоянному увеличению нагрузок на естественные популяции, во многих случаях - к подрыву существующих запасов этих гидробионтов. Наиболее популярными объектами культивирования являются креветки и раки. Тем не менее ситуация не безнадёжна: решить проблему помогает аквакультура [1-3].

Гигантские пресноводные креветки *Macrobrachium rosenbergii* живут в реках Юго-Восточной Азии. Перед выклевом икры самки мигрируют в эстуарии. Пелагическое развитие личинок (около 30 дней) происходит в воде с соленостью 12-14 промилей. После метаморфоза постличинки переходят к донному образу жизни и возвращаются в реки [4-5].

Гигантская пресноводная креветка обладает высокими темпами роста, за 4 месяца достигает веса 50 граммов (товарный вес), за 9 месяцев – 100 граммов, а за год – 150 граммов. Обладая высокими вкусовыми качествами, она считается деликатесным продуктом во всех странах и пользуется неограниченным спросом. В европейских странах из-за плохой выживаемости при транспортировке креветка обычно продается в замороженном или в охлажденном виде на льду с несравненно худшими гастрономическими качествами. Это и послужило причиной появления и развития аквакультуры пресноводной креветки в зонах умеренного климата [6]

Ее выращивают в УЗВ, в прудах тепловых электростанций. Плодовитость креветки составляет 20-150 тыс. шт. (3-4 раза в год). Ее возможно выращивать в поликультуре: с планктоноядными и растительноядными рыбами — пестрым и белым толстолобиком.

Выращиванием гигантской пресноводной креветки в нашей стране, можно сказать, не занимается никто. Данный продукт только импортируется в Россию за тысячи километров. В супермаркетах гигантская креветка стоит от 25 долларов за килограмм. Живая креветка в цене еще выше замороженной. Оптом сдается по цене от 18 долларов.

Цикл выращивания гигантской пресноводной креветки составляет 5-6 месяцев. Для разведения подходят водоемы любого типа. При плотности посадки: постличинка в прудах: 2000 шт/м², молодь в прудах: 20 шт/м²

До стадии постличинки предпочтительно аквариумы и бассейны, далее – пруды В качестве корма использует зоопланктон, животную и растительную пищу, гранулированные корма с высоким содержанием белка

Требования к качеству воды для товарного выращивания гигантских пресноводных креветок приведены в таблице 1.

Целью нашей работы послужило исследование параметров водной среды в УЗВ для определения их пригодности при выращивании гигантской пресноводной креветки. Качество водной среды определяется качеством исходной воды, технологией выращивания и эффективностью работы блока очистки. При выращивании рыбы протекают естественные процессы накопления продуктов биологической очистки, которые в известных пределах не оказывают негативного влияния на рост и развитие выращиваемых объектов. Эти пределы определяют технологическую норму качества воды.

На некоторых этапах работы биофильтра, а также при нарушении технологии выращивания рыбы и перегрузках системы очистки возможно резкое ухудшение качества воды. В подобном случае во избежание гибели гидробионтов требуется немедленное применение способов регулирования качества воды.

Значения pH следует поддерживать в оптимальном интервале, так как при pH менее 6,5 снижается эффективность процессов нитрификации и денитрификации.

Не менее важен контроль за содержанием в оборотной воде аммонийного азота, свободного аммиака, нитритов и нитратов.

Для успешного выращивания в установках с замкнутым циклом водообеспечения необходимо использовать высококачественные полноценные корма, содержащие в нужных пропорциях все необходимые питательные вещества, обеспечивающие потребности объекта выращивания, но при этом не загрязняющие воду.

Таблица 1 -Нормы качества воды при выращивании креветок

Показатели	ОСТ для поступающей воды	Технологические нормы	Кратковременно допустимые значения
Температура, °С	--	32	24
Соленость, ppt	--	до 10	25
Взвешенные вещества, мг/л	до 10	до 30	--
pH	7,0-8,0	7,0-7,2	6,5
Нитриты, мг N/л	до 0,02	до 0,1-0,2	до 0,1
Нитраты, мг N/л	2-3	20	100
Аммоний, мг N/л	1,0	2-4	10
Аммиак свободный, мг N/л	до 0,05	до 0,05	до 0,05
Окисляемость бихроматая, мг O ₂ /л	до 30	20-60	70-100
Окисляемость перманганатная, мг O ₂ /л	до 10	10-15	до 40
Кислород на выходе из бассейна с креветками, мг O ₂ /л	--	6	6
Кислород на выходе из био-фильтра, мг O ₂ /л	--	8	6
Жесткость воды, ppt	до 150	20-200	20-200

В таблице 2 представлены данные физико-химических показателей водной среды. Согласно приведенным данным, можно сказать, что физико-химические параметры водной среды находились в границах близких к оптимальным значениям. Так, уровни pH, хлоридов, кальция и общая жесткость были в пределах допустимых норм.

Таблица 2 – Физико-химические параметры водной среды

Показатели	Значения	ОСТ 15–372–87
Кислород, мг/л	6,1	Не менее 6,0
pH	8,5	7,0–8,0
Цветность, градус	20,0	30
Азот аммонийных соединений, мг/л	0,24	0,5
Азот нитритов, мг/л	0,003	0,02
Азот нитратов, мг/л	0,11	1,0
Хлориды, мг/л	28,2	20–35
Железо, мг/л	0,35	0,5
Фосфаты (PO ₄), мг/л	0,21	0,3
Кальций, мг-экв/л	2,01	1,8–2,1
Жесткость общая, мг-экв/л	3,7	3–4
Температура, °С	21-24	19-23

Оптимальный температурный режим для креветки составляет от 22 – 28 °С. Параметры воды благоприятные для жизни рН: 6,5-8,5.

В наших экспериментах среднесуточные колебания температуры воды отмечены в пределах 21,0-24,0 °С.

Гидрохимический режим в период выращивания был благоприятным. Содержание растворённого в воде кислорода не опускалось ниже 6,8 мг/л и имело колебания в пределах 6,8-7,2 мг/л, что соответствует требованиям к качеству воды для креветок. Величина водородного показателя отличалась стабильностью и находилась на уровне 8,5.

Результаты исследования качества воды при выращивании креветки *Macrobrachium rosenbergii* в условиях установки с рециркуляцией воды соответствует требованиям к качеству воды для выращивания креветок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владовская С.А. Культивирование креветок за рубежом. / С.А. Владовская, Л.М. Мирзоева, З.В. Федорова // Рыбное хоз-во, сер. Марикультура: обзорная информация ВНИЭРХ, 1989, вып.2, 89 с.
2. Кияшко В.В. Выращивание речного рака в искусственном водоеме / Кияшко В.В., Васильев А.А., Гуркина О.А. // Аграрный научный журнал. 2016. - № 2. - С. 10-12.
3. Ковачева Н.П. К55 Аквакультура ракообразных отряда Decapoda: камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* и гигантская пресноводная креветка *Macrobrachium rosenbergii*. / Н.п. ковачева. М.: Изд-во ВНИРО, 2008.— 240 с
4. Кулеш В.Ф. Рост и выживаемость гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) в зависимости от плотности при различных условиях культивирования/ В.Ф. Кулеш Гидробиол. ж., 1996, 32, N4, 10-16.
5. Статкевич С. В. Микробиологическая характеристика среды выращивания молоди гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) в условиях аквакультуры / С. В. Статкевич // «Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство». – Астрахань, 2014. – №4. – с. 60–65.
6. Суханова М. Э. Способ выращивания личинки гигантской пресноводной креветки / М. Э. Суханова // Конф. молодых ученых и специалистов. КаспНИРХ: Тез. докл. – Астрахань, 1996. – С. 93–95.

УДК: 639.3.06

КАЧЕСТВО ВОДНОЙ СРЕДЫ В УСТАНОВКЕ С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ ВОДЫ

Туренко О.Ю., аспирант, Лукьянова А.О., магистрант, Емельянова Ю.Д., магистрант
ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

E-mail: lady.19041995@yandex.ru

Сегодня одна из главных проблем в мире — это истощение природных ресурсов, в том и запасов гидробионтов. Многие, из которых находятся под угрозой полного исчезновения на планете. Сейчас во многих странах мира практикуется разведение ценных гидробионтов искусственным способом в прудах, садках, бассейнах и установках с рециркуляцией воды.

Замкнутые рыбоводные установки зародились в США в середине 20 века. Их использование было обосновано американской национальной программой восстановления численности естественных популяций форели в северо-западных штатах США [2,8].

Сегодня установки замкнутого водоснабжения (УЗВ) активно используются аквакультурными хозяйствами по всему миру для разведения разных видов рыб, раков, разных рыб, устриц, креветок [3-7,8,9]. Установка замкнутого водообеспечения для воспроизводства и выращивания гидробионтов включает рыбоводную емкость с фильтром механической очистки воды, блок биологической очистки воды, блок терморегуляции, систему аэрации.

Их использование позволяет сокращать расход воды и применять различные технологии подготовки воды для обеспечения качества воды, в которой содержатся гидробионты. Одним направлением развития промысла является повторное использование и очистка воды.

Основной задачей УЗВ является искусственное создание среды обитания гидробионтов, обеспечивающей максимальный выход товарной продукции в сокращённые сроки при сохранении качества товара. Кроме того, к такому виду установкам предъявляются требования эффективного использования водных ресурсов - минимальная подпитка, использование оборотной воды.

Круглогодичное выращивание гидробионтов в закрытых аквакультурных фермах включает режимы зимовки, тем самым интенсифицируется процесс роста. Чем качественней технология, тем лучше среда обитания и, как следствие, выше темпы роста рыбы. Кроме того, качественно очищенная вода позволяет повысить плотность посадки рыбы и более эффективно использовать производственные площади [2,3,8].

Качество воды в установках с рециркуляцией воды определяется качеством исходной воды, технологией выращивания гидробионтов и эффективностью работы блока очистки. При выращивании рыбы протекают естественные процессы накопления продуктов биологической очистки, которые в известных пределах не оказывают негативного влияния на рост и развитие выращиваемых объектов. Главные аспекты качественной обработки воды – это рециркуляция, фильтрация и химическая обработка.

Цель исследований – изучение качества воды в установке с рециркуляцией воды.

Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», на базе установки с рециркуляцией воды [3,5].

Физические и химические процессы обработки воды крайне важны и взаимно дополняют друг друга. Процесс фильтрации должен производиться ежедневно. В течение суток через фильтровальную установку вода должна пройти 2-3 раза. Все эти этапы определяют технологическую норму качества воды [5].

Интенсивность жизнедеятельности гидробионтов, а также потребность в кислороде регулируются температурой воды. Темп возрастает по мере приближения к оптимальной для каждого вида температуре.

При выращивании гидробионтов в установках с рециркуляцией воды (УЗВ) необходим постоянный контроль за такими параметрами, как температура воды, концентрация кислорода, рН, содержание в оборотной воде аммония и нитритов.

Значения рН следует поддерживать в оптимальном интервале, так как при рН менее 6,5 снижается эффективность процессов нитрификации и денитрификации. Хотя некоторые гидробионты выдерживают колебания рН от 6,0 до 9,5 без видимого угнетения, при низких рН усиливается отрицательное воздействие нитритов, а при высоких рН возрастает процент токсичного для рыб свободного аммиака. Для увеличения или уменьшения рН используют 2—10%-ные растворы кислоты (чаще соляной) и щелочей (NaOH, KOH), при этом изменения величины рН должны быть не более 0,5 ед. в сутки.

Таблица 1-Основные показатели, определяющие качество воды в установках с рециркулирующей водой и их нормы

Показатели	ОСТ 15.372-87	Технологическая норма	Кратко- временно допусти- мые зна- чения
Взвешенные вещества, мг/л	до 10	до 30	-
Активная реакция среды (рН)	7,0-8,0	6,8-7,2	6,8-8,5
Нитриты, мг N/л	до 0,02	до 0,1-0,2	до 1
Нитраты, мг N/л	2-3	до 60	100
Аммонийный азот, мг N/л	1,0	2-4	до 10
Аммиак свободный, мг N/л	до 0,05	до 0,05	до 0,1
Окисляемость бихроматная, мг O ₂ /л	до 30	20-60	70-100
Окисляемость перманганатная, мг O ₂ /л	до 10	10-15	до 40
Кислород, мг/л на выходе из бассейнов	-	5-12	2-3
Кислород, после биологической очистки	-	4-8	≥ 2
Углекислота, мг/л	10	25	30
Сероводород, мг/л	0	0	0
Фосфаты, мг/л	0,3	0,2-0,5	2,0
Железо общее, мг/л	0,5	0,5	2,0
Железо закисное, мг/л	0,1	0,1	0,5
Щелочность, мг-экв/л	-	1,8-2,0	200
Жесткость общая, Н°	-	5-8	20-25
Хлориды, мг/л	-	10,0	15,0
Сульфаты, мг/л	-	10,0	15,0

Не менее важен контроль за содержанием в оборотной воде азотных соединений — аммонийного азота, свободного аммиака, нитритов и нитратов. В водной среде ионы аммония и аммиака находятся в подвижном равновесии, зависящем от рН и температуры среды. Ионы аммония в концентрациях до 10 мг/л не оказывают заметного влияния на рыбу. Токсичным является свободный аммиак. Желательно, чтобы его концентрация не превышала

0,05 мг/л. Регулируя величину рН, можно уменьшать содержание свободного аммиака и тем самым избегать токсикозов.

Повышение нитритов наблюдается на стадии зарядки биофильтра и при перегрузках. Гидробионты иногда выдерживают концентрацию нитритов до 1—2 мг/л, но непродолжительное время, при этом темп роста рыбы резко снижается. При низких значениях рН действие нитритов усиливается. Снизить их токсическое действие можно внесением в систему поваренной соли в сочетании с хлоридом кальция в количестве 0,5—0,8-г/м³ на каждые 0,1 г/м³ нитритного азота.

Нитраты, могут накапливаться в оборотной воде при отсутствии блока денитрификации. Заметного отрицательного влияния на рыб они не оказывают, но при высокой концентрации (более 170 мг/л) могут быть причиной нежелательного уменьшения рН, вследствие чего будут тормозиться процессы нитрификации. Уменьшить количество нитратов можно путем увеличения подпитки системы свежей водой.

Материалы и методы исследования. Гидрохимический состав воды определяли в начале и конце опытов по общепринятым методикам [1,3,4].

В таблице 2 представлены данные физико-химических показателей водной среды бассейнов. Согласно приведенным данным, можно сказать, что физико-химические параметры водной среды находились в границах близких к оптимальным значениям. Так, уровни рН, хлоридов, кальция и общая жесткость были в пределах допустимых норм.

Один из определяющих экологических факторов среды – температура воды был в пределах 21-24 °С, что отвечает нормам выращивания осетровых рыб в установках замкнутого водообеспечения.

Таблица 2 – Физико-химические параметры водной среды бассейнов

Показатели	Значения	ОСТ 15–372–87
Кислород, мг/л	6,1	Не менее 6,0
рН	8,92	7,0–8,0
Цветность, градус	20,0	30
Азот аммонийных соединений, мг/л	0,24	0,5
Азот нитритов, мг/л	0,003	0,02
Азот нитратов, мг/л	0,11	1,0
Хлориды, мг/л	28,2	20–35
Железо, мг/л	0,35	0,5
Фосфаты (PO ₄), мг/л	0,21	0,3
Кальций, мг-экв/л	2,01	1,8–2,1
Жесткость общая, мг-экв/л	3,7	3–4
Температура, °С	21-24	19-23

Выводы: таким образом, качество воды в бассейнах соответствовало рыбоводно-биологическим нормам для УЗВ (ОСТ 15–372–87) и ее качество соответствует требованиям, предъявляемым для выращивания гидробионтов.

Список литературы:

- Алекин О.А. Руководство по химическому анализу вод./ О.А. Алекин, А.Д.Семенов, Б.А. Скопинцев. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 266 с.
- Брайнбалле Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения / Я. Брайнбалле // Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы. - Копенгаген 2010: Изд-во Международная организация «ЕВРОФИШ» при поддержке Субрегионального бюро ФАО по Центральной и Восточной Европе. – 70с.

10. Васильев А.А. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы. / А.А.Васильев, А.А Волков., Ю.А.Гусева, А.П.Коробов, Г.А. Хандожко. Патент на полезную модель RUS 95972 15.03.2010
11. Гуркина О.А. Влияние электромагнитных полей сверхмалой мощности при выращивании осетра в УЗВ/ О.А. Гуркина, О.Л. Госенова, И.А. Тукманбетов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. 2017. С. 40-45.
12. Кияшко В.В. Выращивание речного рака в искусственном водоеме/ В.В.Кияшко, А.А. Васильев, О.А. Гуркина //Аграрный научный журнал. 2016. № 2. С. 10-12.
13. Кияшко В.В. Апробация выращивания речного рака в промышленных условиях/ В.В. Кияшко, О.А.Гуркина, А.А. Васильев, М.Н. Долгополова //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 1. С. 47-50.
14. Кияшко В.В. Разработка проекта УЗВ для выращивания осетровых видов рыб мощностью 20 т в год / В.В. Кияшко, Т.В. Косарева, И.А. Китаев, О.А. Гуркина // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства. 2017. С. 186-191.
15. Поддубная И.В. Исследование гидрохимических параметров водной среды УЗВ при создании оптимальных условий для выращивания маточного поголовья осетровых рыб/ И.В.Поддубная, О.А. Гуркина, Р.С. Лексаков, В.В. Соколова // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры. 2016. С. 289-292.
16. Хандожкот Г.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения/ А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева. Саратов, 2011. Издательство Саратовского государственного аграрного университета. 11 с.

УДК 639.3.04

АКВАКУЛЬТУРА В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (УЗВ)

Туренко О.Ю., аспирант, Влащенко К.А., магистр, Киреева О.Ю., магистр

*Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
E-mail: lady.19041995@yandex.ru*

Начиная с середины XX века использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) в промышленном рыбоводстве – самая перспективная мировая тенденция. При выращивании в УЗВ все параметры технологического процесса (кондиционирование воды, кормление, контроль и т. п.) совершаются при помощи автоматизированных устройств, действие которых может программироваться, а влияние природных факторов на ход технологического процесса становится минимальным [1-3].

Поэтому аквакультура в УЗВ может считаться наиболее экологическим методом производства рыбы на коммерчески жизнеспособном уровне. Наиболее интересным, однако, является то, что ограниченное использование воды также дает большие преимущества с точки зрения продукции рыбного хозяйства. Традиционное рыбоводство полностью зависит от внешних условий, таких как температура воды в реке, чистота воды, уровни кислорода, растения и листья, плывущие вниз по воде и забивающие решетки водозаборов, и т.д. В УЗВ

эти внешние факторы исключаются либо полностью, либо частично, в зависимости от степени рециркуляции и конструкции установки [4,5].

Рециркуляция позволяет рыбоводам полностью контролировать все производственные параметры, и навыки рыбовода в управлении УЗВ становятся не менее важными, чем его способность к уходу за рыбой. Контроль таких параметров, как температура воды, уровни кислорода или даже дневной свет, обеспечивает стабильные и оптимальные условия для рыб, что, в свою очередь, приводит к меньшему стрессу и лучшему росту. Результатом подобных стабильных условий становится постоянный и предсказуемый рост, позволяющий рыбоводу точно прогнозировать, когда рыба достигнет определенного этапа развития или размера. Важнейшим преимуществом этого является возможность составления точного производственного плана и прогнозирования точного времени, когда рыба будет готова к реализации [6].

Технология рециркуляционной системы подразумевает под собой схему, состоящую из следующих блоков:

1. блока механической очистки, служащего для удаления различных твердых частиц и взвесей из воды, поступающей для подпитки из водосточника и из бассейнов с рыбой;
2. блока биологической очистки (биофильтр), обеспечивающего очистку циркулирующей воды от продуктов метаболизма рыб, преобразование органических соединений в нетоксичные, посредством жизнедеятельности аэробных бактерий;
3. блока температурной коррекции, обеспечивающего оптимизацию температурного режима выращивания рыбы;
4. блока дезинфекции, предназначенного для снижения уровня бактериальной контаминации, включающего в себя UV-облучатели и /или озонаторы;
5. блока оксигенации, обеспечивающего потребности всех биологических процессов рециркуляционной системы в кислороде, в том числе дыхание рыб и окислительные процессы, происходящие в биофильтре;
6. блока выращивания рыбы, состоящего из рыбоводных емкостей.

Схема выращивания осетровых видов рыб в рециркуляционных системах заключается в следующем:

1. Зарыбление рыбоводных емкостей молодь от 10 г до 300 г. 1 раз в год.
2. Температурный режим выращивания товарной рыбы 19-21 °С.
3. Гидрохимический режим поддерживается в пределах и в соответствии с требованиями разработанных норм для выращивания осетровых рыб в системах с оборотным водообеспечением.
4. Кормление осуществляется по технологическим нормам в зависимости от массы рыбы и температуры воды. Корректировка кормления происходит каждые 7-15 дней после проведения контрольного взвешивания 10% от всей рыбы.
5. Сортировка рыбы проводится по мере выявления ее разнокачественности приблизительно 1 раз в месяц.
6. Плотность посадки рыбы в бассейнах для товарного выращивания составляет 70-120 кг/м куб.
7. Плотность посадки рыб ремонтно-маточного стада - 20-25 кг/м³ [3,7,9].

Целью наших исследований явилось изучение технологии выращивания карпа в УЗВ.

В 2017 году в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», нами проводились исследования по выращиванию карпа товарного карпа на базе установки замкнутого водообеспечения. Продолжительность опыта составила 84 дня.

Материалы и методы исследований. Для лабораторного опыта отобрали 20 особей массой около 63 г и разместили их по 20 штук. При водообмене 20 л/ч.

Для кормления карпа использовали стартерный комбикорм, изготовленный в ОАО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8-63-5-99. Он сбалансирован по содержанию

основных питательных веществ с учетом физиологических потребностей возрастных групп карпа в макро- и микроэлементах.

Кормили карпа 3 раза в день, в 9:00 ч. 14:00 ч. и в 19:00 ч. Суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды, содержания в воде растворенного кислорода и массы рыбы. Температуру воды, pH, содержание растворенного кислорода определяли ежедневно в 12:00 ч.

Результаты исследований. Температура воды на протяжении опыта колебалась в диапазоне от 14,2 до 18°C, что было в пределах физиологической нормы. Содержание в воде в среднем составляло: кислорода - 8,7 мг/л, азота нитритов-0,003 мг/л, азота нитратов-0,11 мг/л, хлоридов- 28,2 мг/л, железа-0,35 мг/л, фосфатов- 0,21 мг/л. Величина водородного показателя была равна 7,7. Динамика массы карпа отражена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика массы карпа, г

Период выращивания, нед.	Опытная группа
Начало опыта	64,42
1	70,0
2	75,3
3	80,8
4	84,1
5	87,0
6	92,1
7	96,1
8	100,0
9	103,3
10	106,4
11	109,3
12	112,30

Данные таблицы свидетельствуют, что с первой по третью недели прирост составлял 5 г. Прирост массы карпа в четвертую и пятую недели был примерно составлял примерно 3 грамма.

Рыбоводно-биологические показатели по выращиванию карпа отражены в таблице 2.

Таблица 2- Рыбоводно-биологические показатели выращивания карпа

Показатели	Опытная группа
Количество рыб:	
в начале	20
в конце	20
Сохранность,%	100
Общая масса:	
в начале, г	1288,4
в конце, г	2246,0
Общий прирост, г	957,6
Средняя живая масса:	
в начале, г	64,42
в конце, г	112,30
Среднесуточный прирост, г	0,57
Скормлено корма на группу, кг	5,36
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы рыбы: кг.	5,60

Результаты опыта показали, что в течение научных исследований сохранность рыбы была 100%. Первоначальная общая масса всей рыбы (20 штук) составляла 1288,4 г - в опытной группе.

Результаты эксперимента по выращиванию карпа в УЗВ позволяют сделать следующие выводы: 1. В результате проведенных опытов установлено, что гидрохимический режим воды соответствует норме; 2. При выращивании карпа в кормлении использовался стартерный комбикорм, суточные нормы кормления рассчитывались в зависимости от температуры воды и массы тела рыбы; 3. Общая масса рыбы в начале 1288,4 г, в конце, 2246,0г, при сохранности 100%; 4. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы рыбы за весь период выращивания составили 5,60 кг.

Список литературы:

1. Антипова Л.В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах. / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко и др. – М.: ГИОРД, 2009. – 472 с.
2. Богерук А.К. Аквакультура России. История и современность // Ж. Рыбное хозяйство, 2005. — №4— С.14-18
3. Брайнбалле Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения /Я. Брайнбалле // Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы. - Копенгаген 2010: Изд-во Международная организация «ЕВРОФИШ» при поддержке Субрегионального бюро ФАО по Центральной и Восточной Европе. – 70с.
4. Григорьев С.С. Индустриальное рыбоводство /С.С. Григорьев С.С. Седова Н.А. Камчат ГТУ, 2008. – 186 с.
5. Гуркина О.А. Биотехника выращивания карпа в СПК «Ерусланский» / О.А. Гуркина, Т.В. Сторчак // Специалисты АПК нового поколения Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2013. С. 160-162.
6. Гуркина О.А. Использование йодсодержащего препарата в кормлении, при садковом выращивании карпа / Гуркина О.А., Васильев А.А., Карасев А.А. // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. 2015. С. 304-308.
7. Гусева Ю.А. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы/ А.А. Васильев, А.А. Волков, Ю.А. Гусева, А.П. Коробов, Г.А. Хандожко. Патент на полезную модель RUS 95972 15.03.2010
8. Пономарев С.В. Фермерская аквакультура / С.В. Пономарев, Л.Ю. Лагуткина, И.Ю. Киреева / Рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.
9. Хандожко Г.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения/ А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева. Саратов, 2011. Издательство Саратовского государственного аграрного университета. 11 с.

Хусеинова М.А., докторант (Ph.D) НИИКЭП., Юсупов С.Ю., проф. д.с.х.н.

Исмаилов М.Ш., д.с.х.н

НИИ каракулеводства и экологии пустынь

E-mail: uzkarakul30@mail.ru

Аннотация: В статье приведены общее состояние козоводство в Узбекистане, влияние отрицательных факторов на развитие отрасли пути и перспективы развития.

Ключевые слова: Продуктивность, настриг шерсти, распространение, живая масса, лактация, могоер, пух, сезон года, козлины, козье молоко, плодовитость.

В Узбекистане коз разводят во всех пастбищно-климатических зонах. Они неприхотливы, хорошо акклиматизируются, плодовиты. Острая морда, тонкие и сильно подвижные губы позволяют козам поедать мелкую и низкорослую траву. На скудных, с низким травостоем пастбищах, где крупный рогатый скот, лошади остаются голодными, козы находят достаточно корма и не снижают продуктивности.

До 1937 года в Узбекистане разводили коз местной породы черной масти. Их содержали ради получения молока, мяса, козье кожи и шерсти. Козоводство носило потребительский характер, и его продукция не выходило за пределы кишпачных базаров, за исключением козье шкур, частично шедших на заводскую переработку на шевро; молочные продукты и мясо шли чабанам в пищу, козьи шкуры – выработку посуды и кустарной обуви, а волос вместе с небольшим количеством пуха - на изготовление арканов. [1,2].

В общей сложности во всех областях Узбекистана, во все последние годы разводилось около одного миллиона голов коз разных направлений продуктивности. Существовали специализированные козоводческие хозяйства в Наманганской, Самаркандской, Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях.

Наличием высокопродуктивных специализированных стад славились совхозы «Галаба», «Алтынсай», «Байсун» и другие.

Из продукции козоводства наибольшим спросом пользуются мясо, молоко, однородный козий пух, шерсть ангорского типа (могоер) и козлины. Козы по сравнению с овцами более плодовиты, у них хорошо развиты воспроизводительные способности – менее выражена сезонность, они дружнее приходят в охоту, можно получают три окота за два года без затруднений.

Местные козы по породности, направлению продуктивности и морфо-анатомическим признакам сходны между собой. Их основная масть черная с белыми пезинами, рыжей масти. Они рогаты, голова небольшая, сухая с прямым профилем, уши длинные, грудная клетка отвислые, бочкообразной формы с крутыми ребрами, брюхо объемистое, ноги не длинные с крепкими копытами.

Шерстный покров редкий и неоднородный. До последнего времени в Узбекистане пух с коз не вычесывали. Весной его состригали с волосом, а затем отделяли вручную. Средний начес пуха составляет 100-300 граммов. Длина пуха – 4-5 см, толщина – 12-15 мкн.

В условиях пастбищного содержания козы Узбекистана имеют относительно хорошую упитанность только осенью. Весенняя масса бывает слишком низкой - следствие потери упитанности в течение зимней бескормицы. Плодовитость местных коз относительно высокая и количество двоен колеблется 23-25%, троен-0,5-0,8%. Лактация у коз продолжается 150-200 дней, общая молочность находится в пределах 120-200л.

В 30-х годах 20 века в Узбекистане методом скрещивания местных коз с козлами ангорской породы, завезенными из Турции и США, была начата работа по созданию новой породы коз шерстного направления. Наиболее интенсивно работы проводились в хозяйствах Наманганской, Самаркандской и Сурхандарьинской областей.

Ставилась задача – создать новый тип шерстной козы, обладающей конституциональной крепостью, удовлетворительной воспроизводительной способностью, дающий большое количество однородной белой шерсти типа «могер». В шестидесятых годах эта работа была завершена и была узаконено создание новой единой породы на территории всей Средней Азии и Казахстана с общим названием «Советская шерстная порода коз» общей численностью около миллиона голов. Из них около 100 тысяч было в Узбекистане. Лучшие козы находились в хозяйствах Папского и Чустского районов Наманганской области. Порода создавалась в условиях круглогодичного пастбищного содержания на полупустынных пастбищах предгорий и степных пастбищах высокогорий. Животные селекционного стада однообразны по шерстным признакам, подвижны, с хорошей оброслостью всего тело длинным однородным волосом-могером. У молодых животных могер тонких 58-60 качества (25-27 мкн.), а у взрослых до 40-45 качества. Все волокна одной длины, ярусности и штапельности нет. Средняя длина волокон у взрослых козлов 19-20 см, взрослых коз 17-20 см, у козлик-годовалочков 17-21 см. Нежелательным свойством является быстрое подрунирование и линька шерсти весной при наступлении теплых дней. Средний настриг шерсти у взрослых козлов-2,6-2,8, козematок – 1,7-2,0. У годовиков –0,9 кг. Живая масса их во всех возрастах несколько меньше, чем у местных, их практически не доят. Плодовитость шерстных коз ниже, чем у местных, они более требовательны, чаще подвергаются заболеваниям.

За последние годы количество шерстных коз в Узбекистане резко снизились, особенно высокопродуктивного племенного поголовья. Нет точных цифр племенного учета. Лучшее поголовье находится в хозяйствах Папского и Чустского районов Наманганской области.

Козы с хорошо развитым пухом, были получены при скрещивании местных коз с ангорскими козлами. [1,3].

Черные пуховые козы отличаются от белых шерстных по величине и развитию костяка, они крупнее и занимают среднее положение между аборигенными и ангорскими козами: голова и ноги у них меньше, рога тоньше и короче [2]. Их шерсть не однородная, резко делится на грубую, блестящую, короткую ость и тонкий матовый пух. Оба типа волокон растут на всех частях тела, исключая морду и конечности, покрытые кроющим волосом. Пух более длинный, чем ость и равномерно покрывает все тело.

Разводятся черные пуховые козы при круглогодичном пастбищном содержании. Так же, как и шерстных, их весной пасут на рано отрастающем шухахе и эфимерных адырах, летом на разнотравном пастбище, осенью и зимой на поздно вегетирующей сорной растительности. Подкормку употребляют ослабевшим и исхудавшим животным в течении нескольких зимних дней.

По структуре шерстного покрова, физическим свойствам пухового волокна пуховые козы Узбекистана схожи с другими породами пуховых коз (придонские, горно-алтайские, киргизские и др.), они имеют короткую ость и более длинный пух. Пух дружно и сильно линяет с наступление теплых весенних дней, вычесывание пуха проводят выборочно, по мере подрунирования и как правила, однократно у взрослых в пределах 500-600г и у молодняка по первой ческе – 300-400 г. [4,5].

Средняя длина пуха у маток в пределах 8-9 и у козлов 9-10 см. Тонина пуха колеблется от 15 до 21 мкн, со средним значением для маток 17 и производителей 19 мкн. У молодняка пух на 1-2 мкн тоньше.

Воспроизводительная способность у черных коз выше, чем у белых. Пуховые козы яловыми остаются в редких случаях, а среди белых шерстных яловость бывает от 4 до 13%, двойне достигали 18, а у белых только 6%, в охоту они приходят дружнее; среднесуточные удои и удои за лактацию у черных коз выше, чем белых. Следует отметить, что в целом козы приходят в охоту значительно дружнее, чем овцы.

Лучшие стада черных пуховых коз находились в хозяйствах Папского района Наманганской области и в хозяйстве «Байсун» Сурхандарьинской области последние годы их ко-

личество в этих хозяйствах сократилось. На сегодняшний день нет точных данных об их численности в Узбекистане. [2].

За последние годы производится завоз молочных коз из зарубежных стран и делаются попытки по созданию специализированных племенных ферм.

Кроме вышеназванных типов коз, в частных хозяйствах Республики разводят своеобразных коз с хорошо развитой молочной продуктивностью. Они крупные по величине, имеют хорошо развитые чашеобразное вымя, лактация у них длится 6-7 месяцев, а удои достигают 300-400 литров. В условиях Узбекистана козы поражаются легочными и кишечными гельминтами, но в меньших размерах, чем овцы и отход бывает не большой и всегда прекращается после соответствующих обработок.

Самым страшным бичом козоводства являются инфекционные плевропневмонии. Там где не применяются серьезные меры профилактики и борьбы с нею, погибает большое количество коз. Определенный экономический ущерб наносится при распространении некробациллеза, поражающий у маток вымя и у козлят мордочки.

Выводы. В условиях пастбищного животноводства Узбекистана козы могут успешно содержать, как совместно с овцами всех пород и направлений продуктивности, так и отдельно на специализированных фермах. В овцеводческих хозяйствах, козы кроме ценной шерсти, пуха, высококачественной кожи для шевро, могут служить дополнительным источником для производства мяса, а молоко коз может использоваться в качестве диетического питания.

К сожалению, в большинстве случаев в овцеводческих хозяйствах разводят малопродуктивных местных коз в качестве вожаков овец, а не для производства специальной товарной продукции; мало уделяется внимания их племенному улучшению, не внедряются технологии, позволяющие использовать их высокий генетический потенциал.

Для дальнейшего развития отрасли необходимо решить нижеследующие первоочередные задачи:

- провести породный учет коз, установить зоны разведения коз отдельных направлений продуктивности с учетом их биологических особенностей и пастбищно-климатических условий;
- создать сеть племенных хозяйств коз шерстного, пухового и молочного направлений продуктивности;
- внедрить современную технологию их полноценного кормления по всем сезонам года, позволяющего обеспечить высокую продуктивность и плодовитость с учетом полноценного использования их генетического потенциала;
- в целях повышения эффективности отрасли необходимо внедрить технологию переработки продукции козоводства непосредственно в фермерских хозяйствах с тем, чтобы обеспечить возможность производить продукцию не в виде сырья, а в виде полуфабриката или готовой продукции.

Список литературы:

1. Кияткин П.Ф. Пути и методы выведения новой породы шерстных коз Т. 1968, 260 стр.
2. Мамадалиев Ф. Пуховые козы Узбекистана автореф-докт. дисс.1994 Ташкент.
3. Юсупов С. Овцы и козы Узбекистана Т. 2002, 47 стр.
4. А.И. Ерохин, В.В. Соколов, Г.А. Куц, В.Д. Хромченков, В.И. Задумина Козоводство: Уч. Пособие. – М: Изд-во МСХА, 2001, 93 стр
5. Зеленский Г.Г. Козоводство 2-ое издание М. Колос 1981, 52 стр.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛОДНЫХ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК В ИЗОЛИРОВАННОМ ОБЛЕТНИКЕ ЮГА КАЗАХСТАНА

Шимелкова Р.Ж. - кандидат с.х. наук, **Демидова И.В.**, **Алдиярова А.К.**

*ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт
животноводства и растениеводства»*

г. Шымкент, Республика Казахстан

E-mail: karakul-00@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены выращивание высококачественных пчелиных маток, содержащие определенное количество открытого и закрытого расплода.

Установлено, что в горной зоне ИП «Мирсидиков» мы получили наименьшее количество из 40 неплодных всего 22 плодные матки в течении 16 дней, когда в предгорной зоне ИП «Нормухамедов» 34 плодные матки за 11 дней, так же в горной зоне ИП «Демидов» мы получили 32 плодные матки из 40. По весу плодные матки тоже имеют различия в горных зонах средние показатели составили $220,8 \pm 0,53$ мг в ИП «Мирсидиков», а в ИП «Демидов» $221,5 \pm 0,65$ мг, высокие показатели наблюдаются в ИП «Нормухамедов» $223,2 \pm 0,41$ мг.

Ключевые слова: селекция, матка, трутень, отцовская семья, материнская семья, семья воспитательница, оплодотворение, семя, изолированный облетник, яйценоскость.

Одним из важнейших условий эффективности пчеловодческих хозяйств является наличие в семьях качественных плодных маток, поскольку от этого в значительной степени зависит сила и здоровье семей, а следовательно, их продуктивность. Для удовлетворения внутренних потребностей пасек нужно выращивать маток во всех пчеловодческих хозяйствах независимо от их специализации.

Однако, разведение и селекция пчел сильно осложняется тем, что естественный акт спаривания маток с трутнями осуществляется в воздухе, что сильно затрудняет контроль над спариванием. Согласно современным данным, с использованием генетических маркеров удалось установить, что матки спариваются на расстоянии в среднем не менее 2 и не более 5 км от своей пасеки.

При недостатке трутней матка может отлетать на расстояние 7-10 км. Однако при большом насыщении трутнями определенного пространства (случного пункта) матка для спаривания не отлетает от своего жилища более чем на 1-2 км.

Трутни для спаривания с матками отлетают от своего места обитания на 4-5 км, а на расстоянии 6 – 7 км их можно встретить реже. При этом ими преодолеваются горные хребты даже высотой 800 – 1000 [1].

Малков В.В., Назин С.Н., выпуская трутней разных пород, отнесенных на различное расстояние, показал, что предельная дальность возвращения в свои ульи составляет около 5 км. Трутни могут мигрировать с одной пасеки на другую. В опытах автора этой книги меченые трутни перелетали с племенной пасеки на другую, которая находилась на расстоянии 2 км от первой [2].

В настоящее время показано, что изоляция случайных пунктов в 3-4 км явно недостаточна и поэтому была сделана критическая переоценка всех случайных пунктов в прошлом.

Таким образом, контроль над спариванием производителей медоносных пчел очень сложен и несмотря на развитие инструментального искусственного осеменения пчелиных маток до сих пор полностью не решен. Полиандрия, т. е. спаривание матки с несколькими трутнями, у медоносных пчел также является специфической особенностью биологии размножения. Спаривание матки с 7-10 трутнями усложняет генетическую структуру пчелиной семьи, которая в этом случае состоит из такого числа подсемейств рабочих особей, с каким числом трутней матка спарилась. Когда матка осеменится спермой нескольких трутней, то сперматозоиды смешиваются и хранятся в семяприемнике матки в процессе всей ее жизнедеятельности. При откладке яиц маткой одни из них оплодотворяются спермой одних трут-

ней, другие - вторых и т. д. Получается, что сперма каждого трутня формирует в семье свою подсемью, члены которой будут полусестрами членам всех остальных подсетей в пределах одной пчелиной семьи. Трутень (самец) спаривается всего 1 раз за свою короткую жизнь и только с одной маткой, после чего погибает. Поэтому сами трутни очень недолговечны и в селекции пчел используют не столько отдельных трутней, сколько отцовские семьи, которые производят трутней в массовом количестве. Это тем более правильно, учитывая, что трутни в силу партеногенетического развития не имеют отцов и представляют собой гаметы только той матери, которая их произвела [3].

Для пространственной изоляции подыскивают такое место, где нет никаких пчел в радиусе не менее 7-8 км. Такие места легче найти в степных районах, так как в лесных всегда могут жить дикие пчелы в дуплах. Подысканное место-изолятор предварительно проверяют. Для этого на изолятор вывозят 3-5 нуклеусов с молодыми неплодными матками. При заселении нуклеусов следят, чтобы в сотах не содержалось трутневого расплода, а пчел пропускают через разделительную решетку, чтобы ни один трутень не мог попасть в нуклеус. Если в течение 15-20 дней при хорошей погоде матки в нуклеусах останутся неплодными, то это будет указывать на отсутствие трутней в радиусе лёта пчел и, следовательно, на пригодность изолятора [4].

На изолятор вывозят отцовские семьи – одну или несколько со зрелыми трутнями и нуклеусы с молодыми матками. Пчел в нуклеусах, как уже указывалось, пропускают через разделительную решетку, а трутневый расплод, если он окажется, уничтожают. После спаривания нужного количества маток семьи и нуклеусы возвращают на пасеку. Применяют еще изоляцию лёта маток и трутней во времени, т. е. дают возможность вылетать им на облет и спаривание в такое время, когда другие трутни на пасеке не летают. В этом случае спаривание маток происходит непосредственно на пасеке.

Выбраны три зоны южного региона Казахстана для благоприятного облета пчелиных маток: ущелье вблизи Сайрам-Угамского заповедника ИП «Мирсидиков» - высокогорная зона; село Тонкерис Толебийского района ИП «Демидов» - горная; поселок Абдуллабад Сайрамского района «Нормухамедов» - предгорная. Организованы матководные пункты в зоне с радиусом изоляции более 10 км, что гарантирует чистопородность разводимых на них пчел.

Вывод неплодных маток проводился в матководном хозяйстве ИП «Демидов».

Для выращивания высококачественных пчелиных маток сформированы семьи воспитательницы 2 штуки, содержащие определенное количество открытого и закрытого расплода, где общее количество рамок составляло по 12 штук, 3 рамки открытого расплода, 5 рамок закрытого расплода и 4 рамки медово-перговые. Осмотрены материнские семьи для постановки в них нового сота под засев и дальнейшую прививку. Семьи воспитательницы для удобства постановки прививочных рамок пересажены в ульи-лежаки №1 и №2, поделены на две части перегородкой с окошком из ганемановской решетки. В правом отделении находится плодная матка. Между открытым расплодом поставлены 2 прививочные рамки на воспитание маточников. Через 10 дней после постановки маточники заключены в клеточки изоляторы до выхода неплодных маток.

Для изолированных облетников были отобраны не плодные пчелиные матки по фенотипическим признакам. Доля наследственности пчелиных маток определяется такими признаками, как масса, развитие яичников и другие. Это дает возможность надежно характеризовать и отбирать лучших как по массе, так и по размерам их брюшка и числу яйцевых трубочек, поскольку эти показатели имеют тесную связь с репродукцией маток, развитием и продуктивностью семей.

Метод визуальной оценки маток надежен и эффективен, так как позволяет довольно точно распределить пчелиных маток по трем классам качества. Особи, отнесенные к классу мелких маток, выбраковываются; крупные и средние используются для разведения. Особое внимание, безусловно, уделяется крупным маткам, многие из которых в дальнейшем необходимы для племенных целей.

Для получения качественных плодных маток, из 200 шт. неплодных молодых маток были отобраны 120 штук, только здоровые, без повреждений особи по весу выше 190 мг. Неплодных маток посадили в микронуклеусы, вместе с 250 гр. рабочих пчел, для более качественного приема маток использовали молодых рабочих пчел, которых за 3 дня до посадки отделили от семьи и отстояли в темном прохладном месте. Таким способом получили 100% прием неплодных молодых маток в микронуклеусах, которые вывезли на облет в заранее подготовленные изолированные зоны.

Проведен анализ облета пчелиных маток в изолированных облетниках в процессе исследований, где данные приведены в таблице.

Таблица 1 – Облет пчелиных маток в изолированных зонах южного Казахстана

Количество маток	Дата выхода	Вес неплод. матки, мг	Кол-во дней облёта	Вес плодной матки, мг	Кол-во плод. маток
ИП «Мирсидиков»					
40	01.06.18	200,5	16	220,8±0,53	22
ИП «Нормухамедов»					
40	01.06.18	200,0	11	223,2±0,41	34
ИП «Демидов»					
40	01.06.18	200,3	13	221,5±0,65	32

По данным облета пчелиных маток в изолированных зонах видно что, в горной зоне ИП «Мирсидиков» мы получили наименьшее количество из 40 неплодных всего 22 плодные матки (18 штук потерялись) в течении 16 дней, когда в предгорной зоне ИП «Нормухамедов» 34 плодные матки (6 шт потеря) за 11 дней, так же в горной зоне ИП «Демидов» мы получили 32 плодные матки из 40 (8 шт потеря). По весу плодные матки тоже имеют различия в горных зонах средние показатели составили 220,8±0,53 мг в ИП «Мирсидиков», а в ИП «Демидов» 221,5±0,65 мг, высокие показатели наблюдаются в ИП «Нормухамедов» 223,2±0,41 мг.

Таким образом, низкие показатели в горной зоне обосновываются климатическими условиями для облета пчелиных маток такие как ветер, дождь, облачность и низкая температура по сравнению с предгорной зоной, где зафиксированы высокие показатели по облету пчелиных маток. Так оптимальным изолированным облетником можно считать предгорную зону, где климатические условия полностью соответствуют биологическим требованиям пчелиных маток.

Список литературы

1. [https://filelisting.com/племенная-работа-путтнер-матководство-\(1981\).doc](https://filelisting.com/племенная-работа-путтнер-матководство-(1981).doc)
[a5e39e9022902220806dbaf55e7dc6f49aled331.html](https://filelisting.com/племенная-работа-путтнер-матководство-(1981).doc)
2. Малков В.В., Назин С.Н. Вывод пчелиных маток. Рязань: Русское слово, 1994. С. 8-14.
3. Лаврехин Ф.А., Панкова С.В. Биология медоносной пчелы. - М.: Колос, 1983.
4. Антимирова, О. А. Жизнеспособность безматочной семьи // Пчеловодство. – 2012. - № 9. - С. 36-37.

Шутова О.А., аспирант, Тормышов П.С., аспирант., Коник Н.В., профессор, д.с.-х.н.,
ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова
E-mail: olga.shutowa2013@gmail.com

Аннотация: Данная статья посвящена вопросам разработки систем управления качеством в сельском хозяйстве. Определены основные функции и задачи отдельных элементов менеджмента качества в системе управления качеством в сельском хозяйстве, а также основные организационные методы обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Разработаны предложения управленческого характера, основанные на принципах текущего законодательства в области управления качеством продукции.

Ключевые слова: качество, сельскохозяйственная продукция, безопасность, система качества.

В настоящее время в России сложилась довольно странная ситуация. В нашей стране существует объективная возможность обеспечивать самих себя большинством необходимых продуктов: от злаков и овощей, до мяса и рыбы, питаться качественным, свежим и разнообразным рационом. На фоне стремительно меняющегося мира развитие несет нам не только определенные блага, но в соответствии с диалектикой развития, и различные новые угрозы. Человечество подошло к такой черте, что продолжать игнорировать новые и старые угрозы становится невозможным и проблема обеспечения безопасного развития в современном мире выходит на первый план, и в том числе проблема продовольственной безопасности. [2]

Глобальные проблемы решения проблем продовольственной безопасности в мире напрямую связаны с необходимостью повышения качества сельскохозяйственной продукции. Динамика производства сельскохозяйственной продукции по региону, в последние годы характеризуется следующими данными (табл. 1, 2,3, 4).

Таблица 1. Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах во всех категориях, тыс. центнеров

Регион	2017	2018	2018 к 2017, %
Российская Федерация	1206717,9	1353931,0	112,2
Приволжский федеральный округ	17038,3	20901,8	124,6
Саратовская область	3192,0	3679,1	136,8

Таблица 2. Производство молока, тыс. т

Регион	Хозяйства всех категорий			В том числе: Сельскохозяйственные организации		
	Январь-декабрь 2017 года	Январь-декабрь 2018 года	2018 г в % к 2017 году	Январь-декабрь 2017 года	Январь-декабрь 2018 года	2018 г в % к 2017 го- ду
Российская Федерация	30758,5	31120,2	101,2	15061,1	15639,5	103,8
Приволжский федеральный округ	9413,8	9495,9	100,9	4835,0	4978,3	103,0
Саратовская область	707,6	707,7	100,0	111,1	115,1	103,6

Таблица 3. Реализовано на убой скота и птицы в хозяйствах всех категорий (в живом весе), тыс. т

Регион	2017	2018	2018 к 2017, %
Российская Федерация	12271182	12927757	105,4
Приволжский федеральный округ	2557560	2586477	101,1
Саратовская область	126837	128551	101,4

Таблица 4. Производство яиц в хозяйствах всех категорий, млн. шт.

Регион	январь - декабрь 2017 года	январь - декабрь 2018 года	2018 в % к 2017
Российская Федерация	43558,9	44770,1	102,8
Приволжский федеральный округ	10942,2	11105,7	101,5
Саратовская область	982,9	961,0	97,8

Примечание: Информация представлена на основании Бюллетени о состоянии сельского хозяйства

Федеральной службы государственной статистики.

Как показывают данные приведенных таблиц, Саратовская область, вносит свой определенный вклад в решение производственной программы. По производству сельскохозяйственной продукции показатели темпов производства выше средних данных по стране и федерального округа, некоторое отставание проявляется в отношении производства яиц и молока, и большее – в отношении мяса всех видов животных и птицы.

При этом система качества должна соответствовать международным стандартам ИСО 9000, которые представляют собой современный уровень управления качеством и включают в себя перечень апробированных элементов, необходимых для обеспечения качества. Среди этих элементов – контроль качества материалов, операционный контроль при изготовлении, различные виды испытаний продукции, обучение и мотивация персонала и т.д. [3].

Порядок контроля качества продукции животноводства определен в федеральном законодательстве, где для мяса, мясных и других продуктов убоя животных, молока, молочных продуктов, яиц и иных продуктов животноводства предусмотрена обязательная ветеринарно-санитарная экспертиза с целью определения их пригодности к использованию для пищевых целей. При этом нормативы, которым должны соответствовать продукты животноводства, определяются ветеринарными правилами [1].

Основные принципы обеспечения условий безопасного питания для населения нашей страны обозначены в ряде законодательных актов, в том числе в федеральных законах РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [4].

В процессе исследований по разработке системы управления реализацией генетического потенциала тонкорунного направления продуктивности овцеводства можно рассматривать как шаг в реализации федерального закона № 184 «О техническом регулировании» по отношению к овцеводству. Этот закон, как известно, направлен на решение двух важнейших проблем страны: модернизация производства в соответствии с лучшими мировыми достижениями и обеспечение безопасности производимой продукции в пищевой цепочке [5].

В связи с этим представляется целесообразным с целью повышения гарантий практической реализации научно-технических результатов сформулировать некоторые нижестоя-

щие предложения управленческого характера, основанные на принципах, рекомендациях и требованиях ФЗ № 184 от 2002 года (с изменениями на 29 июля 2017 года) и национальных стандартов России (они же международные – принятые в 130 странах мира).

1. Во всех административных структурах и хозяйствах отрасли организовать изучение ФЗ 184, ГОСТ Р ИСО 9004 и ГОСТ Р ИСО 22000, а затем внедрение этих документов в практику.

2. В нормативные акты, касающиеся государственных закупок и условий поступления продукции в сферу торговли внести (в рекомендательном порядке) положения, учитывающие международную практику повышения качества, эффективности и безопасности производства за счет внедрения названных стандартов.

3. В положения о государственном и ведомственном регулировании и контроле деятельности организаций (там, где это уместно) внести рекомендации об использовании названных законов и стандартов как эффективного инструмента государственного регулирования рынков и повышения прибыльности организаций.

Традиционные управленческие и технологические процедуры дополняются следующими документированными по требованиям стандартов регламентами:

– «политика организации в области бизнеса, качества и безопасности работ и продукции», где изложены миссия, цели, принципы деятельности хозяйства и обязательства руководства о ресурсном обеспечении реализации политики;

– «карты процессов», где определены процессы, необходимые для системы менеджмента качества и безопасности, установлена их последовательность и взаимодействие, их владельцы, критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности и эффективности, как при осуществлении этих процессов, так и при управлении ими, способы обеспечения ресурсами и информацией, необходимыми для поддержки осуществления этих процессов и их мониторинга, методы мониторинга, измерения (где это возможно) и анализа этих процессов, действия, необходимые для достижения запланированных результатов и обеспечения их эффективности, а также для постоянного улучшения этих процессов;

– «управление документацией», где определены действия необходимые для утверждения документов на предмет их адекватности до выпуска, для анализа документов, включая установление их влияния на систему менеджмента безопасности работ и продукции, для обеспечения идентификации изменений в документах, для обеспечения наличия соответствующих редакций применяемых документов в местах их использования, для обеспечения сохранности документов в состоянии, позволяющем их прочитать и легко идентифицировать, для обеспечения идентификации внешних документов системы менеджмента, для предотвращения непреднамеренного использования устаревших документов;

– «управление записями», где определены меры по предоставлению доказательств соответствия требованиям, результативного и эффективного функционирования системы менеджмента качества и безопасности, а также меры необходимые для идентификации, сбора, сохранения, нахождения записей, установление сроков их хранения и условий изъятия;

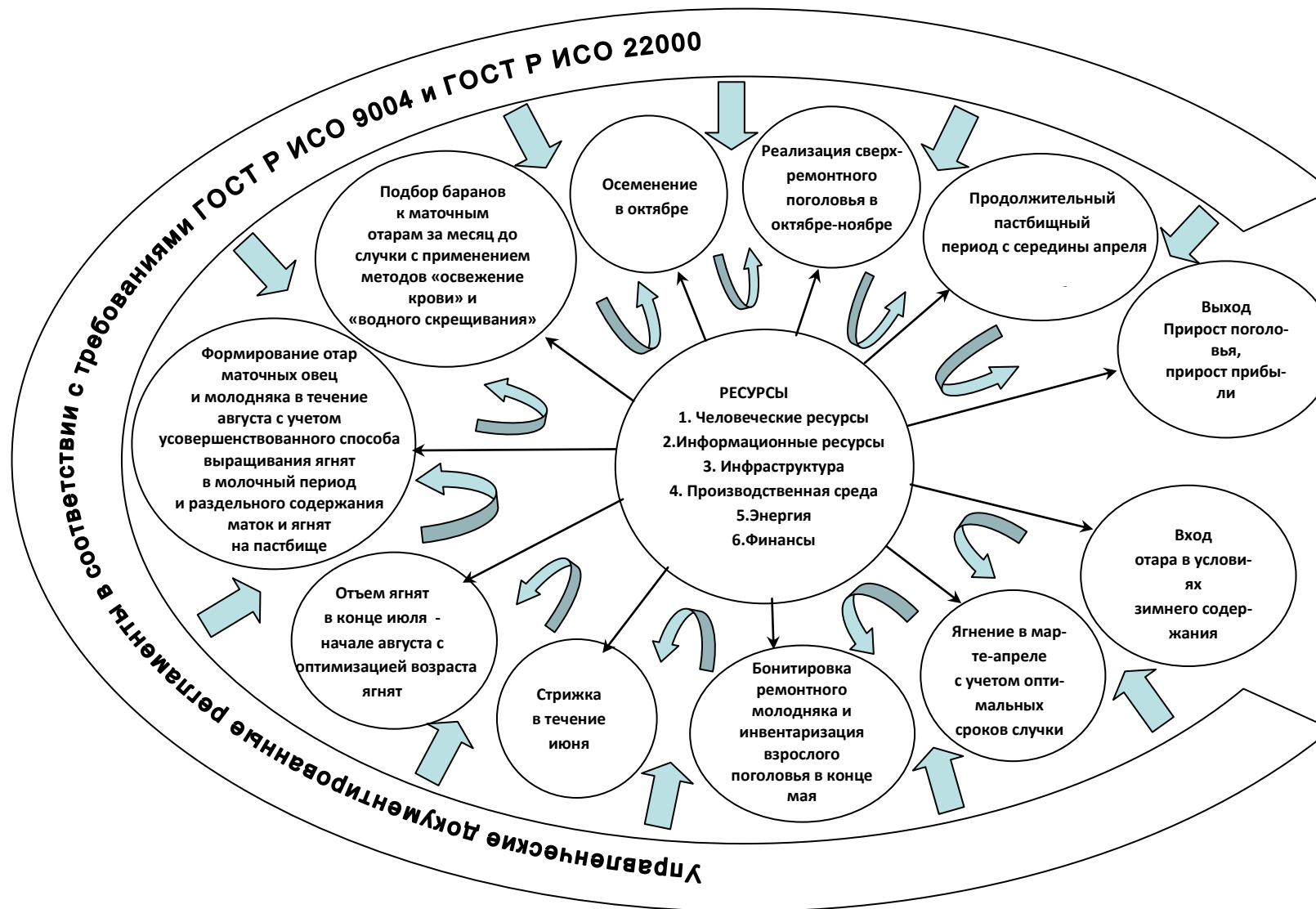


Рисунок 1. Технологический процесс тонкорунного производства.

– «внутренний аудит», где определена ответственность и требования к планированию и проведение аудитов, установление записей по аудитам и отчетности по их результатам, обеспечение необходимых коррекций и корректирующих действий в целях устранения выявленных несоответствий и вызвавших их причин, действий по проверки результатов принятых мер;

– «управление несоответствиями», где установлены действия, относящиеся к тому, как поступать с несоответствиями в работе и продукции, а также ответственность и полномочия по этим действиям;

– «корректирующие действия», где установлены требования к проведению анализа несоответствий, к установлению причин несоответствий для предупреждения их повторного появления, к записям анализа результатов предпринятых действий и их эффективности;

– «предупреждающие действия», где установлены требования к действиям по поиску и обнаружению потенциальных несоответствий их причин, записям результатов предпринятых действий и их анализа.

В работе сделана попытка внести определенный вклад в решение научных и технических проблем модернизации овцеводства.

Научно обоснованное комплексное применение современных методов селекции, усовершенствование технологии производства продукции будет способствовать более высокой результативности селекционного процесса, существенному улучшению отечественных тонкорунных пород по таким признакам, как скороспелость, плодовитость, мясные качества, оплата корма, качественные показатели мясной и шерстной продукции и свойственной им уникальной адаптивности. В результате будет достигнуто снижение себестоимости производства, продукции, повысится эффективность и значение овцеводческой отрасли в народном хозяйстве страны. [6]

По результатам работы традиционную технологию ведения тонкорунного овцеводства в условиях Заволжья предлагается приблизить к следующей модернизированной схеме, соответствующей принципу процессного подхода стандарта ГОСТ Р ИСО 9004 и ГОСТ Р ИСО 22000.

Список литературы:

1. Коник, Н.В. Особенности управления качеством в сельском хозяйстве / Н.В. Коник, О.А. Голубенко, Е.В. Максименко, В.А. Коновалов // Актуальные вопросы науки и техники: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Саратов: Инновационный центр развития образования и науки, 2015. – С. 165-168

2. Коник, Н.В. Современные представления о безопасности и качестве / Н.В. Коник, О.А. Голубенко, О.А. Шутова // Актуальные вопросы науки и техники: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Саратов: Инновационный центр развития образования и науки, 2015. – С. 171-174

3. Коник, Н.В. Использование племенной репродукции ведущих племхозов ставропольской породы овец / Н.В. Коник // Зоотехния. – 2009. - № 5. – С. 5-7

4. Коник, Н.В. Эффективность использования племенной репродукции ставропольского края и перспективы мясного направления в мериновом овцеводстве Поволжья / Н.В. Коник // Аграрный научный журнал. – 2007. - № 3. – С. 9-11

5. Коник, Н.В. Пути повышения продуктивности овец ставропольской породы / Н.В. Коник // Аграрная наука. – 2010. - № 10. – С. 26-30

6. Коник, Н.В. Селекционные и технологические аспекты совершенствования овец ставропольской породы (на примере Саратовского Заволжья) [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. с-х. наук (27.09.11) / Коник Нина Владимировна; Донской государственный аграрный университет. – п. Персиановский, 2011.

УДК: 636.5.033

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННЫХ КРОССОВ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Эрматов Ю.А., доцент, Бердикулов Ф.Ш., соискатель

Самаркандский институт ветеринарной медицины

E-mail: ibragimov.bakhodir@mail.ru

Аннотация. Был изучен генетический потенциал кроссов «Росс-308» и «Кофф-500» в условиях дехканских, фермерских и малых птицеводческих хозяйств. По инкубационным качествам. Составной части племенных яиц, по темпам роста цыплят, по живой массе и яйценоскости опережает кросс «Росс-308». За период 30-80 недель живой вес кур «Кофф-500» увеличился на 181,25г или на 9,48%, а живой вес кур «Росс-308» - на 521,8г или на 30,19%. То есть живой вес кур «Росс-308» превысил живой вес кур «Кофф-500» на 156,6г или 7,48%. Яйценоскость кур «Росс-308» превышает яйценоскость кур «Кофф-500» на 6,8 штуки, т.е на 2,34%. Вес яиц кур «Росс-308» больше веса яиц кур «Кофф-500» на 1,3г. А общая масса яйца кур «Росс-308» больше на 0,05 кг, чем масса яйца «Кофф-500». В результате проведенных расчётов экономических показателей выяснилось, что себестоимость 10 штук яиц кур «Росс-308» меньше относительно себестоимости яиц кур «Кофф-500» на 50 сум, соответственно, если при реализации процент рентабельности превысит на 3,4%.

Ключевые слова: кросс, негосударственный, «Росс-308», «Кофф-500», разведение, зоогигиена, фирма, батарея, комбикорма, стандарт, живой вес, технология, рентабельность, себестоимость.

Задачи исследования: В нашей стране принимаются последовательные меры по развитию сферы птицеводства, увеличению объемов производства и расширению ассортимента готовой продукции, а также обеспечение населения качественной и доступной птицеводческой продукцией отечественного производства. Вместе с тем существует ряд проблем препятствующих дальнейшему ускоренному развитию сферы, внедрению современных технологий, модернизации производственных процессов и расширения экспорта готовой птицеводческой продукции. Создание в дехканских, фермерских и малых птицеводческих хозяйствах групп на основе аналогов начальных линий кроссов кур «Рост-308», «Кофф-500», оценка качества полученных яиц, изучение их пригодности к инкубации, проведение калибровки яиц, инкубация яиц, содержание и уход за птицей, рост и развитие птенцов, создание полноценного кормления на основе произведённых в самом хозяйстве кормов, Изучение производительности кур, рекомендация разведения кроссов, наиболее пригодных для производства на основании определения экономических показателей.

Птицеводство – одна из основных отраслей животноводства, и имеет большое значение в обеспечении населения диетическим птичьим мясом и яйцами. В последнее время увеличивается количество частных негосударственных птицеводческих хозяйств, а также увеличивается интерес населения к этой отрасли. Завозимые на территорию государства перспективные кроссы кур мясного направления на сегодняшний день позволяют получать на птицеводческих предприятиях и в негосударственных хозяйствах мясную продукцию, соответствующую стандартам. Наиболее широко в получении мясной продукции в хозяйствах используются такие кроссы кур, как «Росс-308», «Кофф-500», «Хабборт». Такие показатели, как сохранность кроссов кур, рост и развитие, период созревания, яйценоскость, качество яиц, соответствуют требованиям времени.

Цель исследования: Получение яиц, пригодных для инкубации, от начальной родительской линии кросса кур «Росс-308», «Кофф-500», проведение калибровки, ин-

кубация, выведение птенцов из яиц, рост и развитие птенцов, период созревания, сохранность, мясная производительность кур и экономические показатели.

Место и объект исследования: Изучение производительности начальной родительской линии кроссов «Росс-308», «Кофф-500», сравнение показателей производительности этих кроссов в условиях расположенных в Самаркандской области предприятия «Новобод насл парранда», «Дон инвест махсулотлари» ООО.

Материал и методика. Особо важно изучение наследственности, обеспечение мелких дехканских, фермерских и вспомогательных птицеводческих хозяйств наследственными птенцами, формирование стада кур, содержание, кормление, использование подходящих для хозяйства кроссов и изучение их экономических показателей. Изучение на практике живого веса кур, определение живой массы специально отведённых для опыта 25 голов кур путём взвешивания на весах. Взвешивание яиц на электронных весах, определяющих вес вплоть до 1 гр. Изучение производительности кур с их 38-недельного возраста. Обеспечение необходимой температуры, влажности, свежего воздуха и переворачивания яиц на 45 градусов для полноценного развития зародыша в яйце.

Таблица 1

**Вес инкубационных яиц, г
n-20**

Размеры яиц кур	M±m	C _v %
Мелкие	56,0± 0,41	2,80
Средние	58,2± 0,23	2,81
Крупные	61,0± 0,19	1,65

Как видно из данных таблицы, вес мелких яиц 56,5г, вес средних яиц 58,2 г, вес крупных яиц 61,0г, мелкие куриные яйца легче, чем средние и крупные соответственно на 2,2г и 5г. При подсчёте веса средних и крупных куриных яиц коэффициент изменчивости имеет заметную разницу.

Таблица 2

**Относительность составляющих частей инкубационных яиц,
n-20**

Размеры яиц кур	Вес яйца	Составляющие части яиц					
		белок		желток		скорлупа	
		г	%	г	%	г	%
Мелкие	56,0	33,1	58,82	16,2	28,88	6,7	12,3
Средние	58,2	34,3	58,71	16,7	29,20	7,0	12,19
Крупные	61,0	35,3	60,55	16,3	27,96	6,7	11,49

Таким образом, если в мелком яйце содержание белка 33,1г, то в среднем и крупном яйце его содержание составляет 34,3г и 35,3г соответственно, то есть в среднем и крупном яйцах по сравнению с мелким белка больше на 1,2г и 2,2г соответствен-

но. А вес скорлупы среднего яйца по сравнению с весом скорлупы мелких и крупных яиц больше на 0,3г , то есть 12,09%

Вероятность появления слабых цыплят из крупных яиц по сравнению с маленькими и средними яйцами больше от 1,1% до 0,4%. А вот появление здорового потомства из мелких и средних яиц составляет соответственно 79,3% и 81,3% , а из крупных яиц 77,7%, что на 1,6% и 3,6% меньше. Таким образом, за период 30-80 недель живой вес кур «Кофф-500» увеличился на 181,25г или на 9,48%, а живой вес кур «Росс-308» - на 521,8г или на 30,19%. То есть живой вес кур «Росс-308» превысил живой вес кур «Кофф-500» на 156,6г или 7,48%. Как видно из таблицы яйценоскость кур «Росс-308» превышает яйценоскость кур «Кофф-500» на 6,8 штуки, т.е на 2,34%. Вес яиц кур «Росс-308» больше веса яиц кур «Кофф-500» на 1,3г. А общая масса яйца кур «Росс-308» больше на 0,05 кг, чем масса яйца «Кофф-500». В результате проведенных расчетов экономических показателей выяснилось, что себестоимость 10 штук яиц кур «Росс-308» меньше относительно себестоимости яиц кур «Кофф-500» на 50 сум, соответственно, если при реализации процент рентабельности превысит на 3,4%.

Таблица 3

Яйценоскость кур

Показатели	Куры	
	«Росс-308» Род.стадо	«Кофф-500» Род.стадо
Яйценоскость, шт	287,0±0,72	280,2±1,58
Вес яиц, г	61,7±0,28	63,0±1,41
Масса яиц, кг	17,70	17,65

Выводы. Обеспечение стандартными показателями микроклимата для содержания цыплят и кур «Росс-308» , оказали положительное влияние на продуктивность и здоровье птиц. Мелкие птицеводческие, дехканские, фермерские и частные хозяйства могут использовать для разведения цыплят «Росс-308» и «Кофф-500», конечно в зависимости от своих возможностей и при условии обеспечения условий содержания, микроклимата и полноценного кормления, требуемых для данных кроссов.

Список литературы:

1. Хамрокулов р. И др. «Микроклиматические условия для бройлеров». Аграрный журнал «Агроилм-Узбекистан», 2013 год, №3. Ташкент, Узбекистан.
2. Крюков В., Байковская Е. «Стартовый рацион для птиц». Журнал «Птицеводство», 2002 год. №3, стр. 25-26, Москва, Россия.
3. Эрматов Ю.А., Юрсинова Ч. «Зависимость инкубации яиц от цыплят-бройлеров». 1997 год, Самарканд, Узбекистан.
4. Энцев С.Х. и др. «Инкубационные качества яиц и результаты выращивания цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Хабборт» ИСА» в условиях птицефабрики». Журнал «Зоотехния», 2013 год, №5, Кабардино-Балкария.
5. Рахмонов Л.К. «Особенности технологии содержания и кормления птицы» Журнал «Зооветеринария». 2012 год, №2. Стр. 32-34. Ташкент, Узбекистан.
6. Эрматов Ю.А., Бердикулов Ф.Ш. «Рост, развитие и другие свойства цыплят-бройлеров, полученных из яиц ниже стандартных требований при инкубации яиц», 2018 год, материалы Международной научно-Практической Конференции в рамках XXVIII Международной Специализированной Выставки «Агрокомплекс – 2018», г.Уфа, Башкирский ГАУ

ISBN 978-5-9758-1717-4



Издательство «Научная книга»
410031, Саратов, ул. Волжская, 28